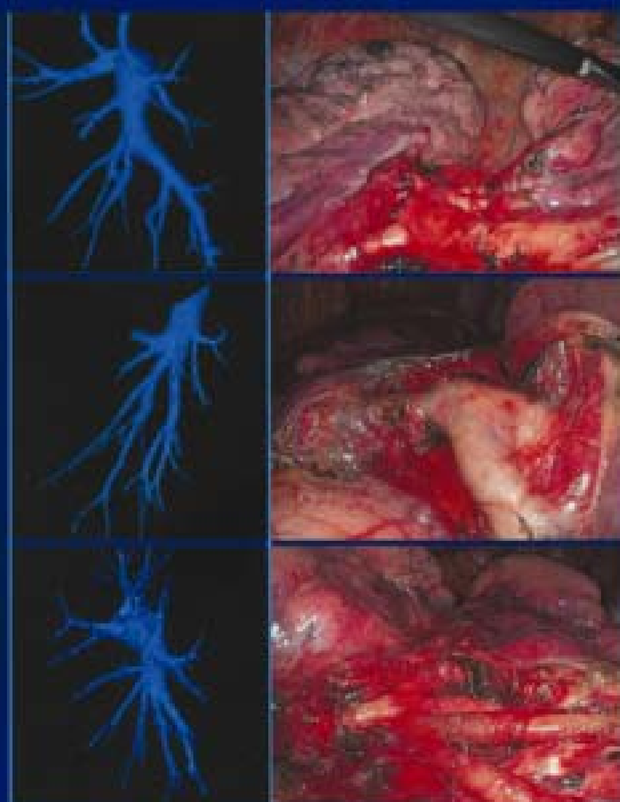
Dominique Gossot



Atlas des résections pulmonaires majeures par voie endoscopique

Springer

Atlas des résections pulmonaires majeures par voie endoscopique

Springer

Paris
Berlin
Heidelberg
New York
Hong Kong
Londres
Milan
Tokyo

Dominique Gossot

Atlas des **résections pulmonaires majeures** par voie endoscopique

Springer

Dominique Gossot
Département thoracique
Institut Mutualiste Montsouris
42, boulevard Jourdan
75014 Paris
France
www.imm.fr

ISBN : 978-2-287-99782-2 Springer Paris Berlin Heidelberg New York

Imprimé en France

Springer-Verlag France est membre du groupe Springer Science + Business Media
springer.com



Mise en page : Nord-Compo – Villeneuve d'Ascq (59)
Maquette de couverture : Jean-François Montmarché

Avertissement

Les techniques de lobectomies pulmonaires vidéo-assistées ou thoracoscopiques sont nombreuses et varient selon l'utilisation ou non d'une incision d'appoint, le type d'instruments utilisés, l'utilisation exclusive ou non d'une image vidéo et le type d'abord (antérieur ou postérieur).

Les techniques décrites dans cet atlas sont réalisées par thoracoscopie exclusive et sont basées sur l'expérience de l'auteur. Elles peuvent différer d'autres techniques et ne prétendent pas leur être supérieures.

La lecture de cet atlas n'est qu'un complément à l'observation directe au bloc opératoire et à l'apprentissage.

Remerciements

Je remercie toute l'équipe de Springer-Verlag, en particulier **Nathalie Huilleret** qui a rendu ce projet possible et **Claire Viader** pour le travail d'édition. Le partenariat avec **WebSurg** doit beaucoup à **Jacques Marescaux**, ainsi qu'à **Guy Temporal** et **Richard Bastier** pour leur travail sur les vidéos.

Cet atlas est le résultat de l'expérience du département thoracique de l'Institut Mutualiste Montsouris. Je remercie particulièrement :
– les pneumologues qui ont pris en charge les patients avant et après l'intervention : **Raffaele Caliandro, Philippe Girard, Christine Raynaud** et **Jean-Baptiste Stern** ;
– les panseuses pour leur patience et leur professionnalisme, en particulier **Martine Aufaure** et **Florence Ulpat**. Grâce à elles, les résections pulmonaires majeures endoscopiques sont presque devenues des interventions de routine ;
– le département d'imagerie de l'IMM et en particulier **Christiane Strauss** pour les heures passées sur la console du scanner pour produire des reconstructions en 3 dimensions de grande qualité de l'anatomie broncho-vasculaire ;
– les ingénieurs d'Olympus pour leur collaboration et pour mettre à notre disposition des endoscopes et un système d'imagerie performants qui nous ont permis de réaliser les interventions complexes décrites dans cet atlas.

Abréviations et symboles utilisés

LSD : Lobe supérieur droit

LID : Lobe inférieur droit

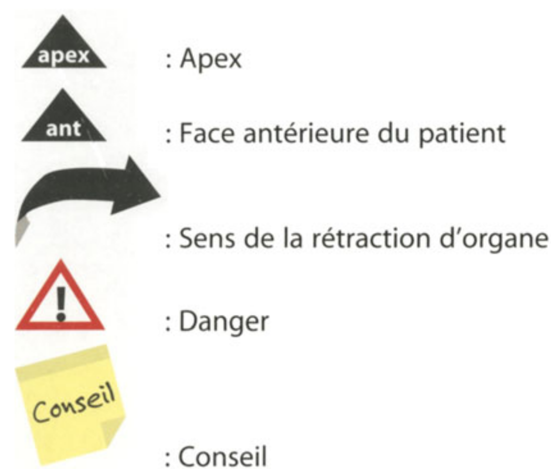
LM : Lobe moyen

LSG : Lobe supérieur gauche

LIG : Lobe inférieur gauche

A. : Artère

V. : Veine





: Les vidéos de certains chapitres sont consultables sur WeBSurg

Sommaire

Préface

C'est un honneur pour moi de rédiger la préface de cette première édition de l'atlas écrit par Dominique Gossot sur les résections pulmonaires majeures endoscopiques. Je connais le Dr Gossot depuis plus de 15 ans et j'ai travaillé avec lui sur plusieurs ateliers et congrès de chirurgie thoracique. Il est l'un des pionniers de la chirurgie thoracique vidéo-assistée et l'un des chirurgiens les plus novateurs qu'il m'ait été donné de rencontrer.

La chirurgie mini-invasive est devenue un nouveau standard dans toutes les disciplines chirurgicales. Par rapport à la chirurgie conventionnelle par thoracotomie, la chirurgie thoracique vidéo-assistée permet un abord bien moins traumatisant pour de nombreuses indications chirurgicales.

Les résections pulmonaires majeures anatomiques sont des interventions complexes. Au cours des deux dernières décades, l'adoption d'une technique vidéo-assistée pour cette chirurgie a été de mieux en mieux acceptée par la communauté des chirurgiens thoraciques, par nos collègues pneumologues et oncologues ainsi que par nos patients. Les données de la littérature ont clairement montré que l'abord vidéo-assisté est sûr, qu'il répond aux critères d'une chirurgie carcinologique et que sa morbidité est plus faible que celle de la chirurgie conventionnelle, que ce soit pour les cancers bronchiques ou pour les pathologiques bénignes.

Il y a d'autres livres et atlas sur la chirurgie thoracique vidéo-assistée, mais celui-ci se distingue des autres ouvrages sur deux points. Tout d'abord, à ma connaissance, c'est le premier atlas dédié à l'étude des résections pulmonaires anatomiques envisagées selon la perspective d'un seul chirurgien. En plus de la description détaillée de chaque lobectomie, cet atlas illustre de façon remarquable les segmentectomies, des interventions qui ne sont habituellement pas décrites en détail dans les livres de technique. Par ailleurs, les reconstructions en trois dimensions à partir de scanners en haute résolution, pour illustrer l'anatomie au début de chaque chapitre, sont un ajout superbe. Ceci nous permet d'appréhender clairement les rapports anatomiques des bronches, artères et veines, ce qui est essentiel pour une dissection sûre.

J'ai beaucoup appris à la lecture cet atlas. Il est bien écrit et magnifiquement illustré. Je pense que c'est un atout inestimable pour les chirurgiens, en formation ou en activité, qui souhaitent poursuivre dans la voie des résections pulmonaires anatomiques vidéo-assistées. Il sera également utile aux internes et aux panseuses qui veulent acquérir une connaissance en profondeur de cette chirurgie avancée.

Anthony PC Yim, MD, FRCS, FACS, FFCP
Honorary Professor, Division of Cardiothoracic Surgery,
The Chinese University of Hong Kong

Préface à l'édition française

C'est autant le chirurgien thoracique épris d'enseignement que le Président de la Société française de chirurgie thoracique et cardio-vasculaire qui saluent la sortie de cet ***Atlas des résections pulmonaires majeures par voie endoscopique*** de notre confrère le Docteur Dominique Gossot.

La vidéo-chirurgie n'a certainement pas la faveur aujourd'hui en France dans le traitement des cancers broncho-pulmonaires qui représentent plus de 70 % de notre activité. Elle a en effet la réputation d'être trop longue, plus coûteuse, moins sûre que la chirurgie à ciel ouvert. Or, cet ouvrage nous apporte la preuve du contraire !

Même sécurité et même résultat carcinologique pour une récupération plus rapide et un avantage esthétique incomparable. Malheureusement, la chirurgie sous vidéo est une nouvelle technique qui nécessite un apprentissage, même pour un chirurgien thoracique confirmé.

Cet ouvrage nous paraît indispensable pour tout jeune chirurgien désireux de réaliser des exérèses pulmonaires majeures, quelle que soit la voie d'abord utilisée. C'est avant tout un véritable atlas d'anatomie chirurgicale que tout étudiant devrait posséder, ceci d'autant que la bibliographie est complète.

Cet atlas nous confirme enfin les deux qualités essentielles de l'auteur que sont la persévérance et la rigueur.

Persévérance, car issu de la chirurgie laparoscopique, il a su adapter sa technique au thorax et à l'opéré thoracique. Malgré la désaffection de la vidéo pour les procédures majeures, il a persisté dans cette voie, nous prouvant ainsi qu'en matière de chirurgie, le travail vaut mieux que la dextérité.

Rigueur, car tous les gestes décris dans cet ouvrage ont un rationnel alliant sécurité et efficacité.

Que vous soyez en formation ou chirurgien confirmé, profitez sans modération de cette superbe iconographie et des astuces qui l'accompagnent.

Marcel Dahan
Professeur de chirurgie thoracique, CHU de Toulouse
Président de la Société française
de chirurgie thoracique et cardio-vasculaire

Considérations générales

Introduction

I – Considérations techniques

II – Curage ganglionnaire médiastinal par voie endoscopique

Introduction

Les techniques de résection pulmonaire majeure vidéo-assistée sont encore peu répandues. Cependant, l'intérêt est croissant depuis la publication de grandes séries rapportant de bons résultats. Il devient de plus en plus évident que les lobectomies pulmonaires peuvent être réalisées de façon sûre avec une morbidité moindre que par thoracotomie et avec les mêmes résultats oncologiques. Récemment, une analyse multivariée de 21 séries de lobectomies vidéo-assistées pour cancer bronchique de stade précoce a montré qu'elles se comparaient favorablement aux lobectomies à thorax ouvert, non seulement en termes de morbidité mais aussi en termes de survie.

Pour les chirurgiens qui souhaitent débuter dans cette chirurgie, l'un des principaux problèmes est que le terme « lobectomie vidéo-assistée » recouvre un grand nombre de techniques qui varient considérablement selon que l'on utilise ou non une incision d'appoint et/ou un écarteur. Les différences portent aussi sur d'autres aspects : le type d'instrumentation, c'est-à-dire conventionnelle ou endoscopique, ou une combinaison des deux et le type d'image, c'est-à-dire une vision naturelle à travers l'incision ou une image exclusivement vidéo, ou une combinaison des deux. Après avoir utilisé une technique vidéo-assistée, nous avons évolué vers une technique purement endoscopique, dénommée dans certaines publications « *complete VATS* » ou « *à thorax fermé* ». Comme pour certaines interventions majeures de chirurgie abdominale (hépatectomies, néphrectomies, etc.), l'intervention est faite uniquement sur écran et avec des instruments endoscopiques. Il n'y a pas d'incision d'appoint, la pièce opératoire étant extraite en fin d'intervention en élargissant l'un des orifices de trocart. Pour rester dans la terminologie utilisée en cœlioscopie, nous appellerons cette technique « totalement endoscopique ». Selon la définition donnée par N. Shigemura, une technique de lobectomie pulmonaire totalement endoscopique signifie : 1) pas d'écarteur, 2) si une incision d'appoint est faite, elle n'est pas utilisée pour opérer, 3) toute l'intervention est faite par thoracoscopie, 4) seuls des instruments endoscopiques sont utilisés (**Fig. 1**).

Les lobectomies par voie totalement thoracoscopique ont été rapportées dès 1997. En 2002, des travaux expérimentaux sur cadavre ont montré que non seulement une lobectomie mais un curage ganglionnaire radical était possible par cette voie d'abord. Cependant, contrairement à la chirurgie digestive où l'usage de la cœlioscopie s'est progressivement étendu à des interventions complexes comme des hépatectomies ou des pancréatectomies, le sentiment dominant est que des interventions complexes de chirurgie thoracique ne pouvaient se faire que sous couvert d'une incision. Les premières séries de lobectomies endoscopiques n'ont été rapportées que récemment. À première vue, réaliser une dissection totalement endoscopique pour une intervention complexe telle qu'une lobectomie ou une segmentectomie peut sembler dangereux voire déraisonnable. Mais, la qualité et la précision d'une dissection endoscopique

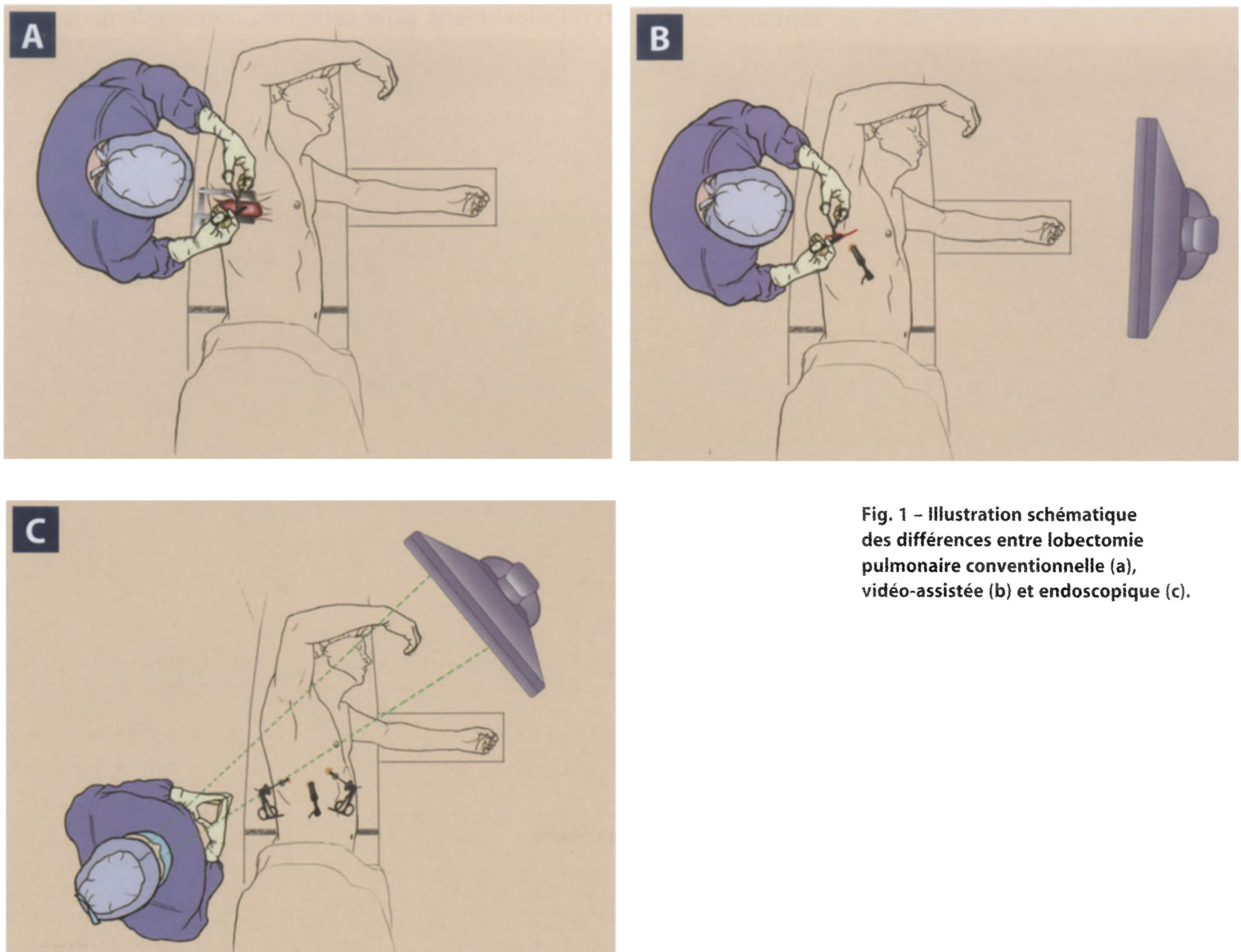


Fig. 1 – Illustration schématique des différences entre lobectomie pulmonaire conventionnelle (a), vidéo-assistée (b) et endoscopique (c).

peuvent être bien supérieures à celle d'une dissection « ouverte » ou « vidéo-assistée ». Comme l'écrivaient Kondo et Adachi, la technique thoracoscopique peut se rapprocher d'une micro-chirurgie, améliorant ainsi nettement la précision du geste.

Une question est souvent posée : « Pourquoi ne pas utiliser d'emblée une incision d'appoint puisqu'une incision sera de toute façon nécessaire pour retirer la pièce opératoire ? » La réponse est multiple : 1) avec une instrumentation exclusivement endoscopique, une incision est inutile ; 2) nous avons l'expérience des incisions d'appoint et constatons qu'elles ne donnent en fait qu'une fausse impression de sécurité. Le site de cette incision est en effet choisi pour une cible donnée, par exemple le hile pulmonaire, mais il y a toujours des étapes de l'intervention pour lesquelles son emplacement est inadapté. Ceci est illustré par les figures des articles sur le sujet, où le tracé de l'incision d'appoint n'est jamais le même d'un article à l'autre. Par ailleurs, en cas de conversion, élargir l'incision peut être un problème car elle est rarement sur le trajet d'une thoracotomie postéro-latérale, incision qui est la plus adaptée en cas d'urgence. Comme souligné par Nomori, utiliser un abord vidéo-assisté, c'est finalement faire une opération classique mais avec une vision moindre et une sensation d'insécurité accrue ; 3) enfin, en chirurgie digestive, des interventions complexes sont réalisées sans incision d'appoint. Or, ces interventions

sont acceptées bien qu'elles soient, pour certaines, potentiellement aussi risquée, voire plus, qu'une lobectomie pulmonaire.
Les chirurgiens qui liront cet atlas choisiront peut-être de ne pas appliquer strictement les techniques décrites et de s'orienter vers un abord vidéo-assisté qui leur paraîtra plus accessible. Quelle que soit la technique utilisée, les repères sont très différents de ceux d'une chirurgie conventionnelle et certaines étapes sont également différentes. Nous espérons donc que les chirurgiens y trouveront des informations utiles et appréhenderont mieux les repères anatomiques et cette vision inhabituelle sur les résections pulmonaires majeures.

Bibiographie

Généralités sur les lobectomies vidéo-assistées et thoracoscopiques

Daniels L, Balderson S, Onaittis M, D'Amico T (2002) Thoracoscopic lobectomy : a safe and effective strategy for patients with stage I lung cancer. Ann Thorac Surg 74 : 860-4

McKenna R, Houck W, Fuller C (2006) Video-assisted thoracic surgery lobectomy : experience with 1100 cases. Ann Thorac Surg 81 : 421-6

Onaitis M, Petersen R, Balderson S *et al.* (2006) Thoracoscopic lobectomy is a safe and versatile procedure : experience with 500 consecutive patients. Ann Surg 244 : 420-5

Rami-Porta R, Wittekind C, Goldstraw P (2005) Complete resection in lung cancer surgery : proposed definition. Lung Cancer 49 : 25-33

Scott W, Howington J, Feigenberg S *et al.* (2007) Treatment of non-small cell lung cancer stage I and stage II : ACCP evidence-based clinical practice guidelines (2nd edition). Chest 132 : 234-42

Résultats à long terme des lobectomies vidéo-assistées et thoracoscopiques

Gossot D, Girard P, Raynaud C *et al.* (2009) Totally endoscopic major pulmonary resection for stage I bronchial carcinoma : initial results. Rev Mal Resp 26 : 961-70

Jones R, Casali G, Walker W (2008) Does failed video-assisted lobectomy for lung cancer prejudice immediate and long-term outcomes ? Ann Thorac Surg 86 : 235-9

Sawada S, Komori E, Yamashita M (2008) Very long-term outcome of video-assisted thoracoscopic surgery for lung cancer. Surg Endosc 22 : 2407-11

Sawada S, Komori E, Yamashita M *et al.* (2007) Comparison in prognosis after VATS lobectomy and open lobectomy for stage I lung cancer. Surg Endosc 21 : 1607-11

Shigemura N, Akashi A, Funaki S *et al.* (2006) Long-term outcomes after a variety of video-assisted thoracoscopic lobectomy approaches for clinical stage 1A lung cancer : a multi-institunional study. J Thorac Cardiovasc Surg 132 : 507-12

Walker W, Codispoti M, Soon S *et al.* (2003) Long-term outcomes following VATS lobectomy for non-small cell bronchogenic carcinoma. Eur J Cardio-Thor Surg 23 : 397-402

Yamamoto K, Ohsumi A, Kojima F *et al.* (2010) Long term survival after video-assisted thoracic surgery lobectomy for primary lung cancer. Ann Thorac Surg 89 : 353-9

Études comparatives et essais

Demmy T, Curtis J (1999) Minimally invasive lobectomy directed toward frail and high-risk patients : a case-control study. Ann Thorac Surg 68 : 194-200

Flores RM, Park BJ, Dycoco J *et al.* (2009) Lobectomy by video-assisted thoracic surgery (VATS) versus thoracotomy for lung cancer. J Thorac Cardiovasc Surg 138 : 11-8

Shigemura N, Akashi A, Nakagiri T *et al.* (2004) Complete vs assisted thoracoscopic approach : a prospective randomized trial comparing a variety of video-assisted thoracoscopic lobectomy techniques. Surg Endosc 18 : 1492-7

Shigemura N, Yim A (2007) Variation in the approach to VATS lobectomy : effect on the evaluation of surgical morbidity following VATS lobectomy forn the treatment of Stage I non-small cell lung cancer. Thorac Surg Clin 17 : 233-9

Swanson S, Herndon J, D'Amico T *et al.* (2007) Video-assisted thoracic surgery lobectomy : report of CALGB 39802-A prospective, multi-institution feasibility study. J Clin Oncol 25 : 4993-7

Tajiri M, Maehara T, Nakayama H, Sakamoto K (2007) Decreased invasiveness via two methods of thoracoscopic lobectomy for lung cancer, compared with open thoracotomy. Respirology 12 : 207-11

Whitson B, Andrade R, Boettcher A *et al.* (2007) Video-assisted thoracoscopic surgery is more favorable than thoracotomy for resection of clinical stage I non-small cell lung cancer. Ann Thorac Surg 83 : 1965-70

Yan T, Black D, Bannon P, McCaughan B (2009) Systematic review and meta-analysis of randomized and nonrandomized trials on safety and efficacy of video-assisted thoracic surgery lobectomy for early-stage non-small-cell lung cancer. J Clin Oncol 27 : 2553-62

Lobectomies vidéo-assistées et thoracoscopiques pour pathologie bénigne

Cappeliez S, Lenoir S, Validire P, Gossot D (2009) Totally endoscopic lobectomy and segmentectomy for congenital bronchial atresia. Eur J Cardiothorac 36 : 222-4

Gossot D, Girard P, Stern J *et al.* (2008) Full thoracoscopic lobectomies and segmentectomies for benign and metastatic condition. Rev Mal Resp 25 : 50-8

Gossot D, Validire P, Vaillancourt R *et al.* (2008) Full thoracoscopic approach for surgical management of invasive pulmonary aspergillosis. Ann Thorac Surg 73 : 240-4

Weber A, Stammberger U, Inci I *et al.* (2001) Thoracoscopic lobectomy for benign disease : a single centre study on 64 cases. Eur J Cardiothorac 20 : 443-8

Yim A, Ko K, Ma C *et al.* (1996) Thoracoscopic lobectomy for benign disease. Chest 109 : 13-7

Impact clinique et immunitaire des lobectomies vidéo-assistées et thoracoscopiques

Carter J, Whelan R (2001) The immunologic consequences of laparoscopy in oncology. Surg Oncol Clin N Am 10 : 655-77

Craig S, Leaver H, Yap P *et al.* (2001) Acute phase response following minimal accesss and conventional thoracic surgery. Eur J Cardiothor Surg 20 : 455-63

Handy JR, Asaph JW, Douville EC, Ott GY, Grunkemeir GL, YingXing Wu (2010) Does video-assisted lobectomy for lung cancer provide improved functional outcomes compared with open lobectomy. Eur J Cardiothoarc Surg 37 : 451-5

Li W, Lee T, Lam S *et al.* (2002) Quality of life following lung cancer resection : Video-assisted thoracic surgery vs thoracotomy. Chest 122 : 584-9

Nakata M, Saeki H, Yokoyama N *et al.* (2000) Pulmonary function after lobectomy : video-assisted thoracic surgery versus thoracotomy. Ann Thorac Surg 70 : 938-41

Ng C, Wan S, Hui C *et al.* (2007) Video-assisted thoracic surgery lobectomy for lung cancer is associated with less immunochemokine disturbances than thoracotomy. Eur J Cardiothor Surg 31 : 83-7

Shiraishi T, Shirakusa T, Miyoshi T *et al.* (2006) A completely thoracoscopic lobectomy/segmentectomy for primary lung cancer : technique, feasability and advantages. Thorac Cardiovasc Surg 54 : 202-7

Villamizar NR, Darrabie MD, Burfeind WR *et al.* (2009) Thoracoscopic lobectomy is associated with lower morbidity compared with thoracotomy. J Thorac Cardiovasc Surg 138 : 419-25

Yim A, Wan S, Hui C *et al.* (2000) VATS lobectomy reduces cytokine responses compared with conventional surgery. Ann Thorac Surg 70 : 243-7

Formation et apprentissage

Belgers EHJ, Siebanga J, Bosch AM, van Haren EHJ, Bollen ECM (2010) Complete video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy and its learning curve. A single center study introducing the technique in the netherlands. Interactive CardioVascular Surg 10 : 176-80

Ferguson J, Walker W (2006) Developing a VATS lobectomy programme : can VATS lobectomy be taught ? Eur J Cardiothor Surg 29 : 806-9

Meyerson SL, LoCascio F, Balderson SS, D'Amico TA (2010) An inexpensive, reproductble tissue simulator for teaching thoracoscopic lobectomy. Ann Thorac Surg 89 : 594-7

Seder C, Hanna K, Lucia V *et al.* (2009) The safe transition from open to thoracocopic lobectomy : a 5-year experience. Ann Thorac Surg 88 : 216-26

Aspects techniques

Demmy T, James T, Swanson S *et al.* (2005) Troubleshooting video-assisted thoracic surgery lobectomy. Ann Thorac Surg 79 : 1744-53

Gharagozloo F, Margolis M, Tempesta B (2008) Robot-assisted thoracoscopic lobectomy for early-stage lung cancer. Ann Thorac Surg 85 : 1880-5

Gossot D (2008) Technical tricks to facilitate totally endoscopic major pulmonary resections. Ann Thorac Surg 86 : 323-6

Kondo K, Adachi H (2006) Minimally invasive surgery for lung cancer using thoracoscope as a 'microscopic surgery' for the safety endoscopic surgery. Kyobu Geka 59 : 703-9

Oda M, Ishikawa N, Tsunezuka Y *et al.* (2007) Closed three-port anatomic lobectomy with systematic nodal dissection for lung cancer. Surg Endosc 21 : 1464-5

Okada M, Sakamoto T, Yuki T *et al.* (2005) Hybrid surgical approach of video-assisted minithoracotomy for lung cancer : significance of direct visualization on quality of surgery. Chest 128 : 2696-701

Park B, Flores R, Rusch V (2006) Robotic assistance for video-assisted thoracic surgical lobectomy : technique and initial results. J Thorac Cardiovasc Surg 131 : 54-9

Shigemura N, Akashi A, Nakagiri T *et al.* (2004) Complete vs assisted thoracoscopic approach : a prospective randomized trial comparing a variety of video-assisted thoracoscopic lobectomy techniques. Surg Endosc 18 : 1492-7

Segmentectomies

Atkins B, Harpole D, Mangum J *et al.* (2007) Pulmonary segmentectomy by thoracotomy or thoracoscopy : reduced hospital length of stay with a minimally-invasive approach. Ann Thorac Surg 84 : 1107-13

D'Amico TA (2008) Thoracoscopic Segmentectomy : Technical Considerations and Outcomes. Ann Thorac Surg 85 : S716-S718

Okada M, Mimura T, Ikegaki J *et al.* (2007) A novel video-assisted anatomic segmentectomy technique : selective segmental inflation via bronchofiberoptic jet followed by cautery cutting. J Thorac Cardiovasc Surg 133 : 753-8

Schuchert M, Pettiford B, Keeley S *et al.* (2007) Anatomic Segmentectomy in the Treatment of Stage I Non-Small Cell Lung Cancer. Ann Thorac Surg 84 : 926-33

Sugi K, Kobayashi S, Sudou M, Sakano H, Matsuda E, Okabe K (2010) Long-term prognosis of video-assisted limited surgery for early lung cancer. Eur J Cardiothor Surg 67 : 456-60

Watanabe A, Ohori S, Nakashima S *et al.* (2009) Feasability of video-assisted thoracoscopic surgery segmentectomy for selected peripheral lung carcinomas. Eur J Cardiothor Surg 35 : 775-80

Whitson B, Maddaus M, Andrarde R (2007) Thoracoscopic lingulectomy for invasive pulmonary aspergillosis. Am Surg 73 : 279-80

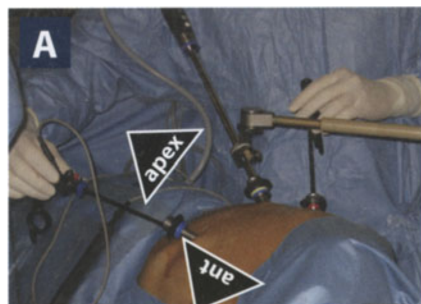
Chapitre I Considérations techniques

Les résections pulmonaires majeures par voie totalement endoscopique (RPME) sont considérées comme des interventions difficiles et potentiellement dangereuses. La vision endoscopique est en effet inhabituelle et modifie les repères anatomiques et la réalisation de dissections vasculaires complexes avec des instruments endoscopiques change les habitudes. Aussi, comme l'écrit Demmy, faire une lobectomie pulmonaire par voie endoscopique revient à réapprendre la chirurgie thoracique.

Le but de ce chapitre est de décrire certains détails et artifices techniques que nous avons trouvés utiles au cours d'une expérience de 250 interventions réalisées selon une technique homogène. La plupart de ces détails techniques peuvent être modifiés avec l'expérience et les préférences de chacun et évolueront de toute façon avec les technologies à venir.

Les points fondamentaux restent les suivants :

- *Prendre son temps*. Dans toutes les séries, ces interventions sont longues car l'opérateur doit progresser lentement et pas à pas. Il est donc important de prendre en considération certains aspects ergonomiques et d'avoir un placement adéquat des trocarts qui permette d'opérer sans fatigue.
- *Contrôler tout saignement ou tout suintement hémorragique* afin que le champ opératoire reste clair et que la vision endoscopique ne soit pas dégradée.
- *Obtenir une exposition parfaite*. Ceci passe par une position judicieuse des trocarts et par l'utilisation d'instruments adaptés.
- *Opérer avec un système d'image parfaite*, de préférence en haute définition qui donne une image précise et qui permet d'opérer « comme en micro-chirurgie ».
- *Avoir le bon instrument pour le bon geste*. Ceci signifie que, à notre avis, ces interventions ne peuvent pas être réalisées avec un nombre limité d'instruments. Non seulement il faut disposer d'instruments de bonne qualité mais aussi d'instruments d'hémostase dédiés comme des ciseaux à ultrasons ou de thermofusion.



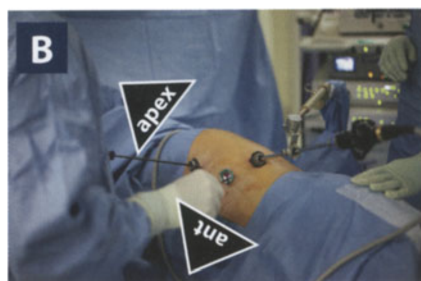


Fig. 1 – Position des trocarts.
(a) : La triangulation avec les instruments en opposition est inconfortable.
(b) : Exemple de lobectomie inférieure gauche faite avec les deux instruments principaux introduits en avant. Cette position est plus ergonomique et moins fatigante.

Ergonomie et installation

Il est généralement écrit que les interventions de thoracoscopie doivent être faites avec une triangulation de l'endoscope et des instruments (**Fig. 1**). Cette règle est parfois difficile à appliquer pour les RPME pour les raisons suivantes :

- Les interventions durent longtemps, de 2 à 5 heures. Maintenir une position inconfortable avec les membres supérieurs écartés est fatiguant et donc peu sûr.
- Au cours de ces interventions, il n'y a pas une seule cible mais plusieurs (le hile pulmonaire, le médiastin, le diaphragme, etc.) et il n'y a donc pas une position idéale de l'endoscope et des instruments. Aussi, trouvons nous plus confortable de manipuler les instruments, soit de devant, soit de derrière, selon le type d'exérèse à réaliser. Ceci n'empêche pas de placer un trocart en opposition pour un rétracteur ou un système d'aspiration.

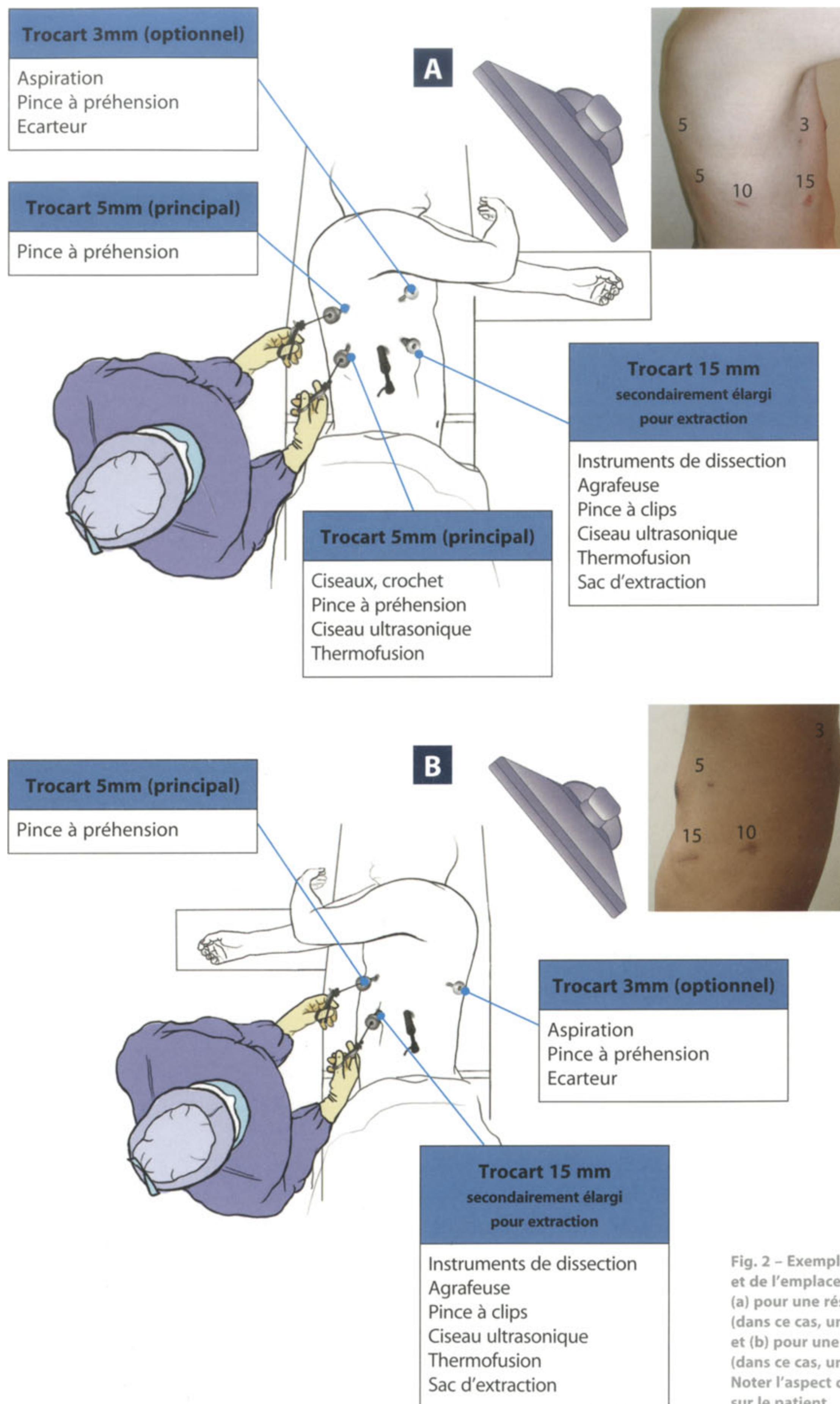


Fig. 2 – Exemple de position de l'opérateur et de l'emplacement des trocarts (a) pour une résection droite (dans ce cas, une lobectomie moyenne) et (b) pour une résection gauche (dans ce cas, une lobectomie inférieure). Noter l'aspect correspondant des cicatrices sur le patient.



Fg.3 – Instruments endoscopiques et trocarts sont disposés sur un support dédié et les instruments de chirurgie thoracique conventionnelle sont prêts sur une table séparée.

L'endoscope est tenu par un bras articulé manuel ou robotisé. Sa position doit être choisie de telle façon qu'il ne gêne pas la manipulation des instruments (**Fig. 1**). Les instruments endoscopiques et les trocarts sont placés sur un support dédié et les instruments de chirurgie thoracique conventionnelle sont préparés sur une table séparée (**Fig. 3**). Une liste indicative des équipements utilisés est donnée dans le tableau I.

Tableau I – Liste indicative des équipements utilisés pour une résection pulmonaire majeure par voie endoscopique (basée sur la pratique de l'Institut Mutualiste Montsouris).

ÉQUIPEMENT	TYPE	REMARQUES
Image		
Caméra haute définition	Exera II, Olympus	
Optique orientable	LTF, Olympus	
Réchauffeur d'optiques	Applied Medical	
Porte-optique	SH-1, Olympus	
Enregistrement	Sony XDCAM HD PDW-70PM	
Hémostase		
Ciseau bipolaire multifonctions 5 mm	Aesculap®	Usage unique
Thermofusion 5 mm	LigaSure™, Valleylab	Usage unique
Ciseaux à ultrasons	SonoSurg, Olympus	Réutilisable
Agrafeuse vasculaire 12 mm	Endo-GIA 30V, Covidien	Usage unique
Clips	Ligaclip 10, Ethicon	Usage unique
Instruments usuels		
Trocars 3 mm (x 2)	Storz	Réutilisable
Trocars 5 mm (x 2)	Olympus	Réutilisable
Trocar 10 mm (x 1)	Olympus	Réutilisable
Trocar 12 mm (x 1)	Olympus	Réutilisable
Trocar 15 mm (x 1)	Thoracoport, Covidien	Usage unique
Dissecteur 5 mm	Olympus	Réutilisable
Dissecteur 10 mm	Olympus	Réutilisable
Ciseau Metzenbaum 5 mm	Olympus	Réutilisable
Crochet coagulateur 5 mm	Olympus	Réutilisable
Aspirateur-coagulateur 5 mm	Olympus	Réutilisable

Pince atraumatique fenêtrée 5 mm	Olympus	Réutilisable
Pince atraumatique 3 mm	Olympus	Réutilisable
Clamp pulmonaire 5 mm	Storz	Réutilisable
Clamp vasculaire 5 mm	Storz	Réutilisable
Clamps Bulldogs (x 3)	Aesculap®	Réutilisable
Agrafeuses endoscopiques 12 mm et 15 mm	EndoGia 45 + 60 (agrafes 3,5 mm + 4,8 mm) Covidien	Usage unique
Sacs d'extraction 15 mm	EndoCatch II, Covidien	Usage unique
Rétracteur béquillable 5 mm	Goldfinger™, Ethicon or Endo Mini-Retract, Covidien	Usage unique
Dissecteurs mousses	Endopath®, Ethicon	Usage unique
En réserve		
Pistolet à biopsie	Bard® Monopty® 16 G	Usage unique Pour biopsie de nodule pulmonaire en l'absence de diagnostic préopératoire
Sonde d'aspiration	Gentle-flo™, 16 F, Kendall	Usage unique Pour utilisation comme guide d'agrafeuse
Instruments courbes 5 mm	Aesculap®	Usage unique Pour libération d'adhérences pleurales non atteignables par des instruments droits
Porte-aiguille 5 mm	Olympus	Usage unique Pour suture de plaie pulmonaire ou suture bronchique
Instruments conventionnels	Divers	Préparés sur une table séparée

Trocarts

La question « Quelle est la bonne position des trocarts ? » est souvent posée. Il n'y a pas de réponse claire et définitive à cette question. Ceci dépend en effet de l'intervention à réaliser, de la morphologie du patient et des préférences du chirurgien. Ainsi, nous préférons faire les résections gauches en nous plaçant en face du patient (**Fig. 2**) et les résections droites en nous plaçant derrière, alors que d'autres opérateurs peuvent préférer garder une vision « par l'arrière » comme en chirurgie ouverte, ou utiliser une combinaison des deux abords.

Nous pouvons cependant conseiller d'introduire d'abord d'endoscope sur la ligne axillaire moyenne dans le 6e ou 7e espace intercostal, selon la morphologie du patient, afin d'avoir une vision globale de la cavité pleurale.

Le nombre de trocarts varie de trois à cinq, selon les nécessités de l'exposition. Ce nombre peut paraître élevé mais de nombreux gestes peuvent être réalisés avec des instruments de diamètre 3 mm, minimisant ainsi les dommages pariétaux.

Dans les techniques décrites dans les chapitres suivants, aucune « incision d'accès » n'est utilisée. Seule l'une des incisions de trocart est élargie en fin d'intervention pour l'extraction de la pièce opératoire. Les arguments pour l'utilisation d'une incision d'accès sont connus.

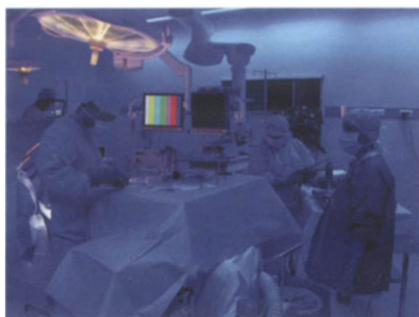


Fig. 4 – L'utilisation d'une lumière d'ambiance bleue augmente le contraste de l'image sans nécessité de réduire l'intensité de la lumière dans la salle d'opération.

Arguments pour une incision d'accès :

- Possibilité d'introduire des instruments de chirurgie conventionnelle à travers l'incision.
- Possibilité d'une vision directe par l'incision.
- Facteur de sécurité en cas de complication vasculaire.
- Puisqu'une incision sera de toute façon nécessaire pour l'extraction de la pièce opératoire, autant la faire d'emblée.

Mais cette incision a aussi des inconvénients.
Arguments contre une incision d'accès :

- Si jamais l'intervention est convertie en thoracotomie, mieux vaut une seule incision que deux.
- Aucun instrument conventionnel n'est nécessaire dans une RPME.
- Une vision directe n'est pas nécessaire et serait de toute façon de moins bonne qualité que l'image endoscopique.
- La taille de l'incision d'extraction est parfois très limitée (en particulier pour l'extraction d'un segment ou d'un lobe moyen) alors qu'une incision d'accès doit mesurer au moins 5 cm pour être utile et nécessite souvent un écarteur.
- En cas de complication vasculaire, mieux vaut une thoracotomie qu'une tentative de réparation hasardeuse à travers l'incision d'accès.

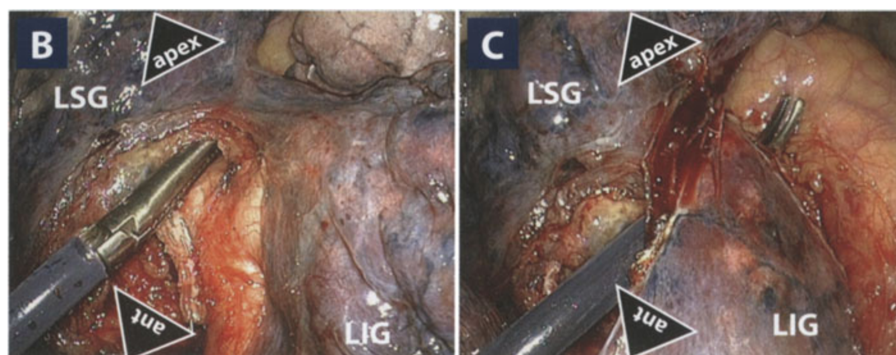
Améliorer la vision et l'image vidéo

En chirurgie ouverte, le chirurgien se tient dans le dos du patient par habitude et parce que les rapports anatomiques lui sont plus familiers ainsi. En chirurgie endoscopique, il peut être préférable d'opérer en se plaçant en avant du patient, voire de changer de position selon les étapes de l'intervention. L'utilisation d'au moins deux moniteurs est donc indispensable. La lumière de la salle d'opération doit être diminuée au maximum pour améliorer le contraste des écrans. Comme il est pénible pour l'équipe de travailler pendant des heures dans l'obscurité, un bon compromis est l'utilisation d'une lumière bleue qui augmente le contraste des moniteurs sans obliger à travailler dans le noir (**Fig. 4**).

Les interventions étant longues, l'endoscope est souvent souillé par des gouttes de sang qui descendent le long du trocart. Ce problème peut être surmonté par l'utilisation d'un trocart de 12 mm plutôt que d'un trocart de 10 mm et par le nettoyage du trocart par une mini-compresse montée sur une pince dédiée. La fumée peut être évacuée par un aspirateur de 3 mm, laissé en place en permanence. Le système EndoClear™ (Virtual Ports) est utile pour nettoyer l'optique à l'intérieur de la cavité pleurale, sans avoir à le sortir du thorax.

Fig. 5 – Le thoracoscope orientable Haute Définition (Olympus LTF™) permet de faire toute l'intervention avec un seul endoscope et supprime les problèmes liés à une vision tangentielle. Son angle de vision varie de 0° à 100° (a). Exemple : pendant la dissection de la partie postérieure de la scissure, une vision à 0° ne permet pas de voir la pointe de l'instrument (b) alors que celle-ci devient nettement visible avec une vision à 90° (c).





Maintenir une vision optimale du champ opératoire avec seulement une optique de 0° est presque impossible. Le principal problème est en effet de contrôler la pointe des instruments qui peut être hors du champ de vision. Ceci peut nécessiter de passer en cours d'intervention de l'utilisation d'une optique à vision directe (0°) à une optique de 30°, quand la vision devient trop tangentielle. Mais ces changements sont fastidieux, prennent du temps et sont donc rarement effectués. L'optique rigide à extrémité béquillable (Olympus LTF™) a un angle de vision variant de 0° à 100° dans toutes les directions (**Fig. 5**). Le béquillage est contrôlé par un levier situé sur la poignée et qui permet de bloquer l'angulation choisie. On obtient ainsi une « vue de haut » qui rend la dissection plus naturelle et plus sûre. Cet endoscope a un CCD distal connecté à une caméra haute définition (Exera II™, Olympus) qui donne une image précise, permettant ainsi des dissections vasculaires en vision « en gros plan ».



Fig. 6 – Vue peropératoire d'une biopsie à l'aiguille d'une tumeur pulmonaire.

Obtention d'un diagnostic anatomopathologique

Les RPME sont surtout indiquées dans les cancers bronchiques de stade I, ce qui signifie que la tumeur est souvent de petite taille et peu accessible à une biopsie transpariétale sous scanner. Beaucoup de patients sont donc opérés sans diagnostic préopératoire. Quand le nodule est suffisamment petit et périphérique, le moyen le plus simple est de réaliser une résection atypique avec examen extemporané. Mais quand le nodule est plus profond, nous utilisons une aiguille à biopsie de radiologie (Bard Monopty®, Covington GA) qui donne un diagnostic dans la majorité des cas (**Fig. 6**).

Exposition et rétraction pulmonaire

Le moyen le plus simple et le plus naturel de rétracter le parenchyme pulmonaire est l'utilisation de pince à préhension de 5 ou 10 mm. Mais, bien que cela soit parfois nécessaire, l'utilisation de pinces a deux inconvénients : 1) l'immobilisation d'un trocart et 2) la déchirure fréquente du parenchyme, source de suintement hémorragique voire de véritable hémorragie. Bien que ces saignements soient rarement préoccupants, ils sont gênants. Certains ont proposé de rétracter le poumon par une boucle préformée (Endoloop™). Quand il n'est pas nécessaire de rétracter le poumon avec force mais simplement de le récliner, la simple utilisation d'un instrument mousse (Endopath™, Ethicon) est tout aussi efficace et moins traumatique. Pour des gestes de longue durée, nous utilisons soit une pince à préhension de 3 mm (**Fig. 7a**)

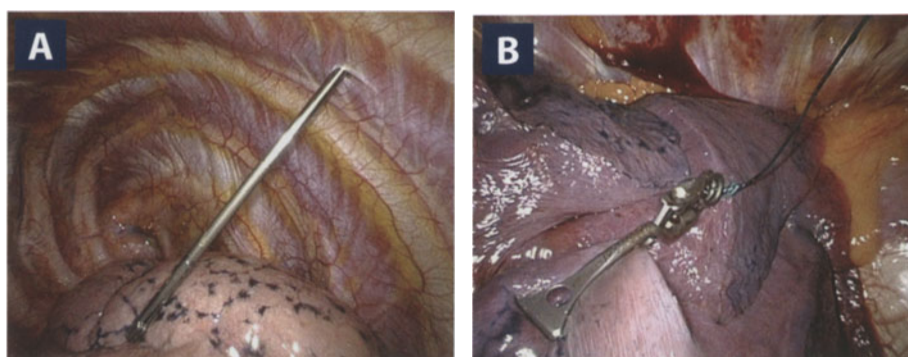


Fig. 7 – Rétraction pulmonaire. Pour éviter d'utiliser des rétracteurs larges, plusieurs solutions sont possibles. (a) : utilisation d'une pince de 3 mm, (b) : utilisation d'un mini-écarteur qui peut être « largué » dans la cavité pleurale et tiré par un fil à travers la paroi thoracique.

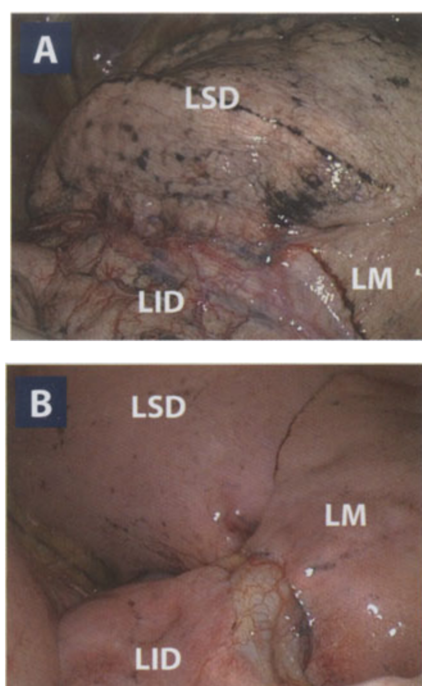


Fig. 8 – Exemple d'une scissure fermée (a) et ouverte (b) qui donne un accès directe à l'artère pulmonaire.

ou une pince miniaturisée qui peut être laissée dans le thorax (Aesculap®) (**Fig. 7b**). Elle a une forme triangulaire de type Duval. Un fil est noué à sa base. Une fois la pince en place sur le poumon, le fil est chargé dans un passe-fil et passé à travers la peau. La tension est ensuite adaptée en tirant plus ou moins sur le fil. Si nécessaire, deux rétracteurs peuvent être utilisés.

Scissures

L'accès aux branches scissurales de l'artère pulmonaire est plus ou moins aisé selon que la scissure est ouverte ou fermée (**Fig. 8**). L'ouverture d'une scissure complète peut être un temps fastidieux de l'intervention. La principale préoccupation est surtout que l'ouverture et la dissection de la scissure peuvent être sources de suintement hémorragique qui, même mineur, est gênant en thoracoscopie où le champ opératoire doit rester aussi sec que possible pour garder une vision optimale. L'une des clés d'une dissection scissurale non hémorragique est de progresser prudemment et pas à pas, de la périphérie vers le hile. Les instruments fins, comme les ciseaux à ultrasons (SonoSurg™, Olympus) ou les ciseaux à thermofusion (LigaSure™, Valleylab) sont moins encombrants et tout aussi efficaces qu'une agrafeuse pour sectionner la partie périphérique et fine d'une scissure. Pour sa partie centrale et plus épaisse, une agrafeuse reste nécessaire. Un guide est souvent utile pour guider l'agrafeuse sans tension autour du parenchyme. Nous utilisons pour cela une sonde d'aspiration de petit diamètre qui est connecté à l'enclume de l'agrafeuse, ou bien nous rétractons la scissure avec un lac (**Fig. 9**).

L'ouverture de la scissure peut être un temps difficile quand sa longueur fait que la vision sur chacune de ses extrémités avec une optique de 0° est impossible. Un endoscope béquillable est d'une grande aide dans ces cas, car il permet une vision globale et « d'en haut » sur toute la scissure.

L'identification des branches de l'artère pulmonaire (AP) peut être délicate en cas de scissure fermée. Le problème se pose surtout pour les lobectomies supérieures, en raison des nombreuses variations anatomiques de l'AP. Aussi, une imagerie préopératoire ave reconstruction vasculaire en trois dimensions de l'AP est parfois utile, surtout en début d'expérience. Cet examen prend du temps au radiologue mais n'induit pas de surcoût, un scanner préopératoire avec injection étant en principe réalisé en préopératoire chez la majorité des patients.

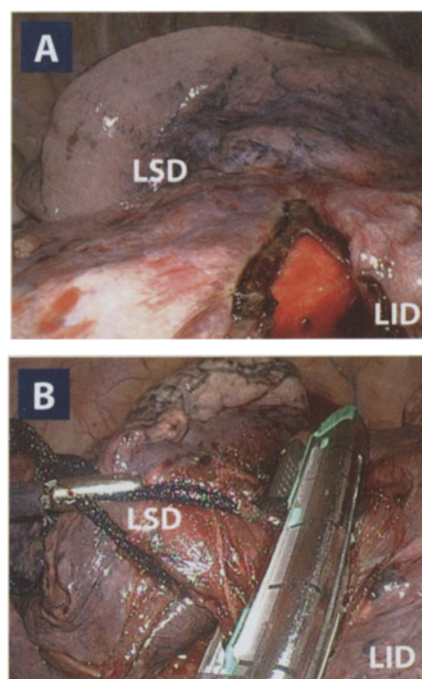


Fig. 9 – Ouverture de la scissure.
(a) : ouverture de la partie fine et périphérique de la scissure gauche par thermofusion,
(b) : ouverture de la partie centrale et épaisse de la scissure gauche par agrafage.

Exposition des éléments vasculaires et bronchiques

Exposer et rétracter une bronche ou un vaisseau sont souvent nécessaires avant la mise en place de clips ou d'agrafes. L'agrafeuse doit en effet être passée sans aucune friction. On peut rétracter le vaisseau à l'aide d'un écarteur courbe (Endo-MiniRetract™, Covidien ou Goldfinger™, Ethicon dont la pointe à l'avantage d'être percée pour y passer un lac) (**Fig. 10**). Ces instruments peuvent être utilisés à la fois pour écarter mais aussi pour disséquer et élargir l'espace autour de l'élément à agrafer. Si ce geste est insuffisant, un guide peut être utilisé. Nous utilisons un drain thoracique ou une sonde d'aspiration (Gentle-Flo™, Kendall) (**Fig. 11**) dont la base est fixée sur l'enclume de l'agrafeuse et dont la pointe est passée derrière l'élément à agrafer.

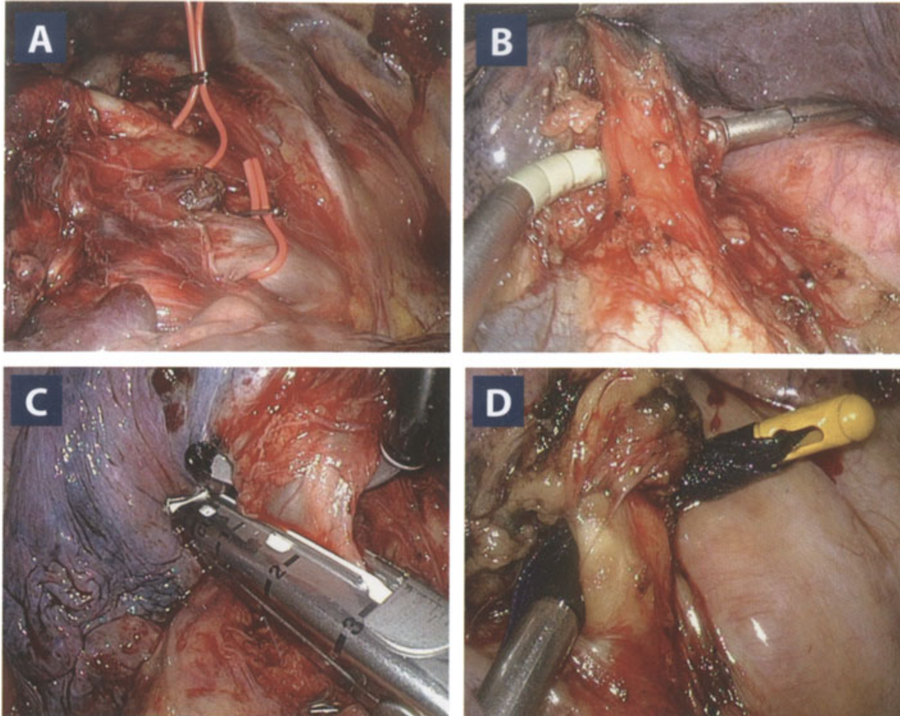


Fig. 10 - Artifices techniques facilitant la rétraction et l'exposition des vaisseaux. (a) : lac, (b) : pince béquillable (5 mm), (c) : rétracteur à mémoire de forme (5 mm), (d) : rétracteur béquillable (5 mm) dont la pointe permet le passage d'un lac.

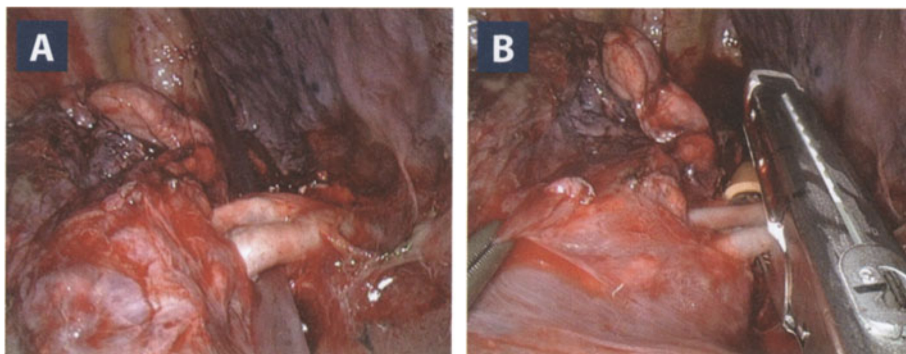


Fig. 11 - Facilitation du passage de l'agrafeuse pour une section artérielle au cours d'une pyramidectomie, en utilisant une sonde d'aspiration comme guide. La pointe de la sonde est passée derrière le vaisseau (a) puis tirée pour faire passer sa base qui est connectée à l'agrafeuse (b).

Contrôle vasculaire

Dans la mesure du possible, les clips doivent être évités car ils peuvent glisser ou être pris dans les mors d'une agrafeuse. Cependant, leur utilisation reste nécessaire pour les vaisseaux dont le diamètre est trop large pour une thermofusion ou une coagulation bipolaire et trop petit pour un agrafage. Lorsque des clips sont utilisés, ils sont doublés ou triplés. Il est également possible d'utiliser un seul clip à la base du vaisseau et d'appliquer une thermofusion sur le reste du vaisseau, ce qui permet de limiter le nombre de clips dans le champ opératoire. Pour tous les vaisseaux de petit diamètre, l'utilisation de ciseaux à ultrasons (EndoSurg™, Olympus ou Ultracision™, Ethicon) ou de thermofusion (Ligasure™, Covidien) est préférable (**Fig. 12**). Les gros vaisseaux sont toujours agrafés. Les complications liées à l'agrafage des bronches ou du parenchyme ont été rapportées, mais elles sont extrêmement rares avec les agrafes vasculaires. Cependant, l'agrafeuse doit charger le vaisseau sans aucun frottement, ce qui suppose une dissection parfaite. Le curage ganglionnaire peut être réalisé entièrement par thermofusion et des clips sont rarement utiles (voir page 22).

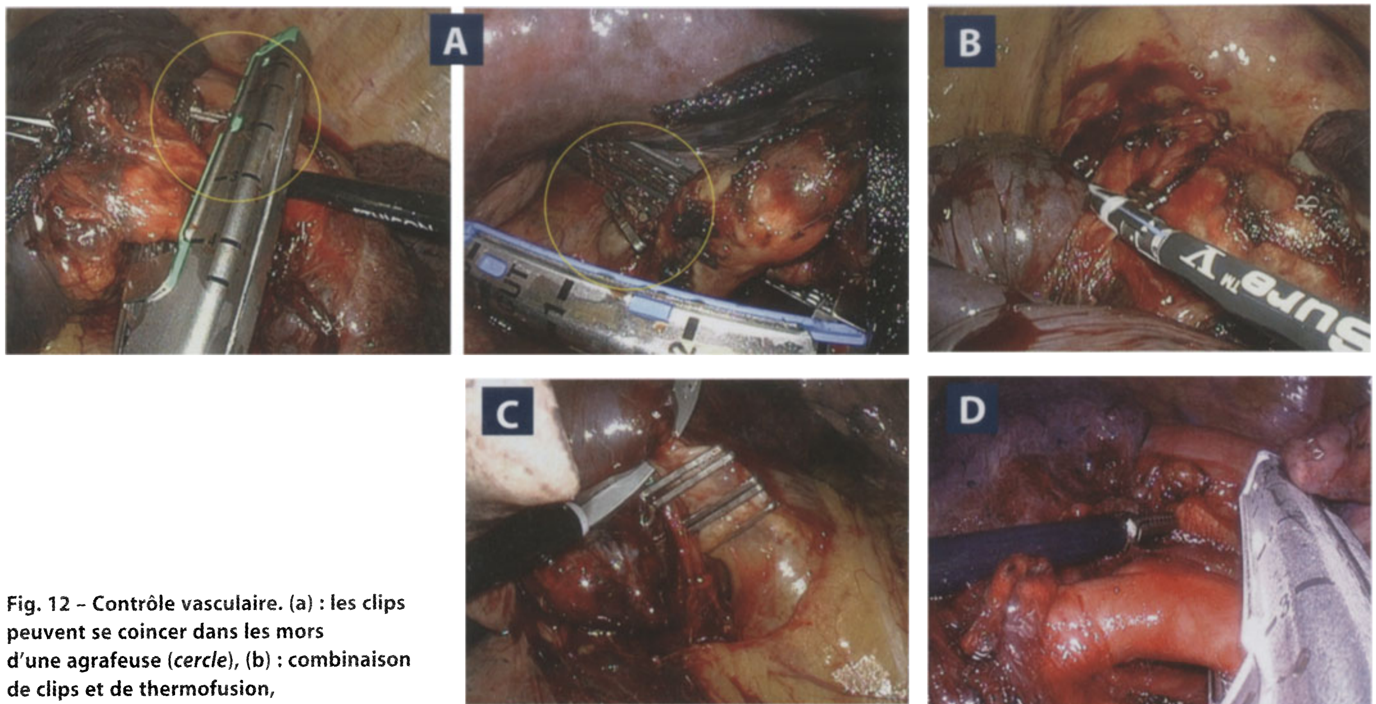


Fig. 12 – Contrôle vasculaire. (a) : les clips peuvent se coincer dans les mors d'une agrafeuse (*cercle*), (b) : combinaison de clips et de thermofusion, (c) : clips multiples, (d) : agrafage.

Plaies vasculaires

Éviter un accident vasculaire est une préoccupation constante tout au long de l'intervention. Certains auteurs ont proposé de contrôler le tronc de l'AP par un lac pour parer à toute éventualité. Cette manœuvre, qui est relativement aisée par thoracotomie voire par mini-thoracotomie, paraît risquée par chirurgie totalement endoscopique car une plaie du tronc de l'AP pourrait difficilement être contrôlée. C'est l'une des limites de cette voie d'abord. Cependant, chez les patients présentant une anatomie « normale », le risque de plaie vasculaire est minimal, en raison de la magnification liée à la caméra et à la dissection de très près. Les dissections deviennent plus risquées lorsque les tissus sont fibreux ou lorsque des ganglions inflammatoires ou tumoraux adhérents aux vaisseaux. Cette situation doit inciter à convertir en thoracotomie.

En cas d'hémorragie massive : Une hémorragie massive qui n'est pas contrôlable par thoracoscopie doit conduire à introduire une ou plusieurs compresses par le trocart le plus large et à faire un *packing* temporaire sur le vaisseau, maintenu en place par l'assistant à l'aide d'une pince, pendant que l'opérateur réalise la thoracotomie. Rappelons que les instruments de

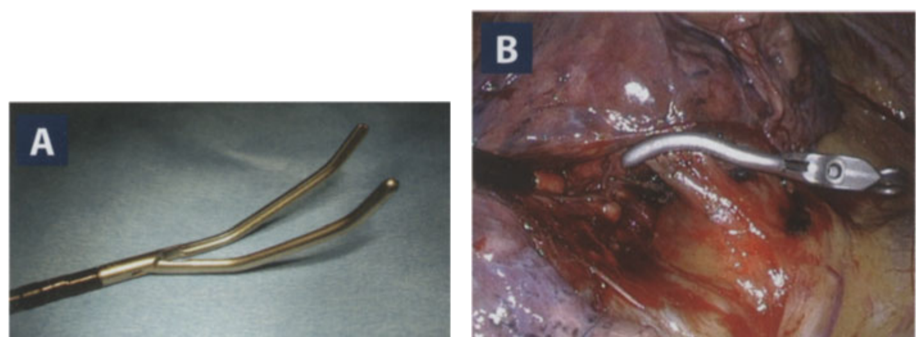


Fig. 13 – Clamps vasculaires. (a) : clamp thoracoscopique conventionnel à introduire par un trocart souple, (b) : bulldog largable.

chirurgie thoracique conventionnelle doivent avoir été installés sur une table à part en début d'intervention.

En cas d'hémorragie mineure : Un clamp vasculaire de 5 mm doit toujours être disponible (**Fig. 13a**). Une autre solution est l'utilisation de bulldogs (Aesculap®) (**Fig. 13b**). Ils sont utiles pour contrôler une hémorragie et/ou pour le clampage temporaire d'un vaisseau. Ils sont introduits par une pince dédiée et « largués » dans le thorax. La même pince sert à les retirer.

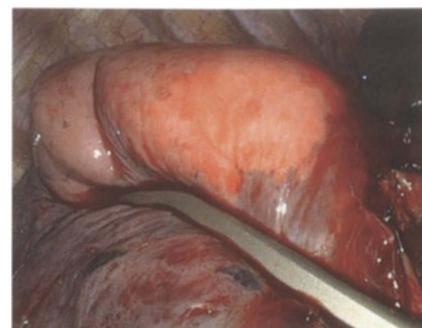


Fig. 14 – Pression sur le parenchyme pour déterminer le plan intersegmentaire (ici, une segmentectomie apicale du lobe inférieur droit), par un clamp de 5 mm spécifique.

Plan intersegmentaire et section du parenchyme

Une fois les éléments broncho-vasculaires contrôlés et sectionnés, l'un des temps les plus difficiles est souvent la section du parenchyme, c'est-à-dire la section du plan intersegmentaire au cours d'une segmentectomie ou l'ouverture de la petite scissure au cours d'une lobectomie supérieure droite ou moyenne. C'est l'un des temps opératoires où l'on peut regretter de ne pas avoir une main dans le thorax pour manipuler le parenchyme et/ou placer l'agrafeuse dans la bonne position. Le problème principal est que ce temps nécessite souvent une reventilation, après clampage bronchique, pour individualiser la limite entre poumon ventilé et non ventilé. Mais cette reventilation gêne la vision. Elle doit donc être faite à petits volumes pendant qu'un clamp dédié de 5 mm comprime le parenchyme (**Fig. 14**). Une fois le plan trouvé, il est utile de marquer la limite entre poumon ventilé et non ventilé par des points d'électrocoagulation (**Fig. 15**). Une autre technique consiste à reventiler seulement le segment ou le lobe réséqué, en utilisant une *jet ventilation*. Dans cette technique, la bronche à sectionner est cathétérisée à l'aide d'un bronchoscope de calibre fin et reventilée sélectivement afin que le parenchyme restant soit, lui, non ventilé (**Fig. 16**).



Fig. 15 – Marquage du plan intersegmentaire par des points d'électrocoagulation (ici, une segmentectomie apicale du lobe inférieur droit).

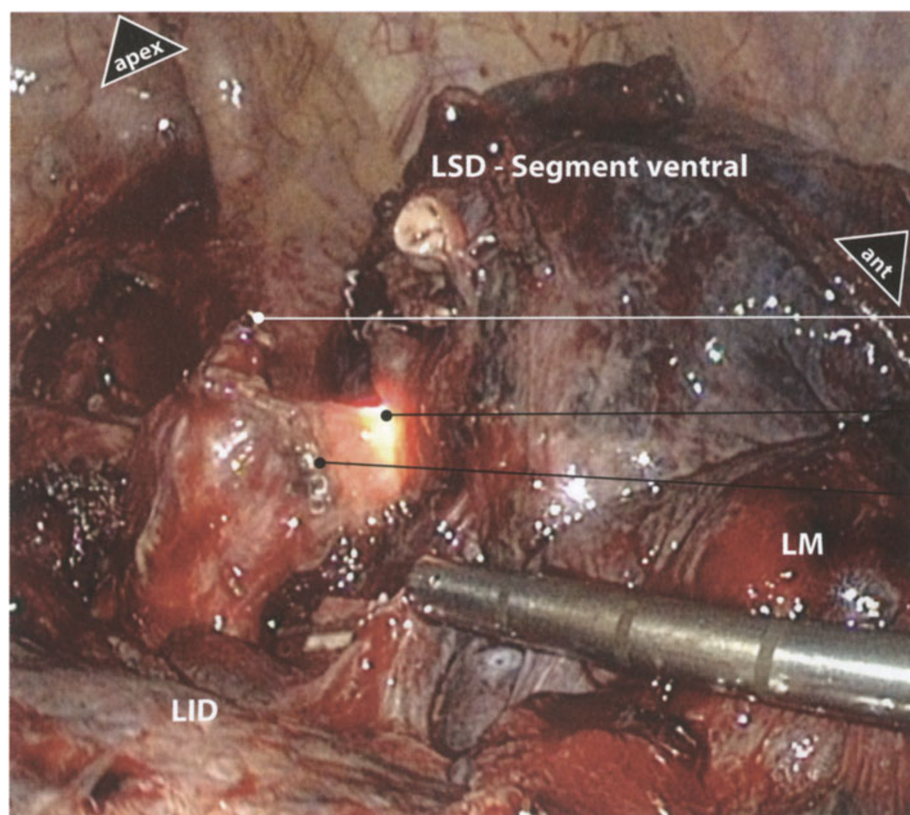


Fig. 16 – Exemple d'une fibroscopie sélective d'une bronche segmentaire au cours d'une segmentectomie apico-dorsale droite.

Extraction de la pièce opératoire

Il ne serait pas souhaitable de morceler la pièce opératoire comme cela peut se faire dans d'autres interventions, en raison de la nécessité d'analyser précisément la bronche, les ganglions attenants et le parenchyme. Le lobe ou le segment doit donc être extrait en monobloc. Après segmentectomie, élargir l'un des orifices de trocart sur 2 à 3 cm est généralement suffisant. Après lobectomie, l'orifice de trocart doit être élargi sur 3 à 5 cm, selon la taille de la pièce et du patient. L'utilisation d'un écarteur n'est jamais nécessaire. La pièce opératoire est placée dans un sac d'extraction solide (**Fig. 17**). L'incision doit être faite à un endroit où l'espace intercostal est souple et se laisse facilement distendre, en général à la partie basse et antérieure du thorax, ou dans l'aisselle (**Fig. 18**).

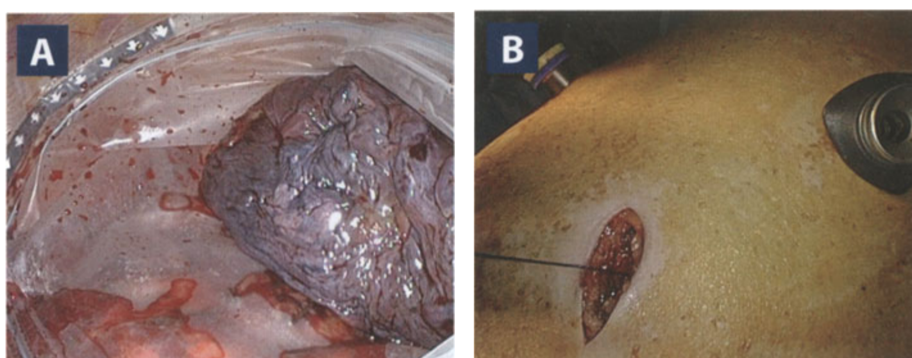


Fig. 17 – Extraction de la pièce opératoire. (a) : placement de la pièce opératoire dans un sac, (b) : élargissement d'un trocart antérieur sur 3 à 4 cm.

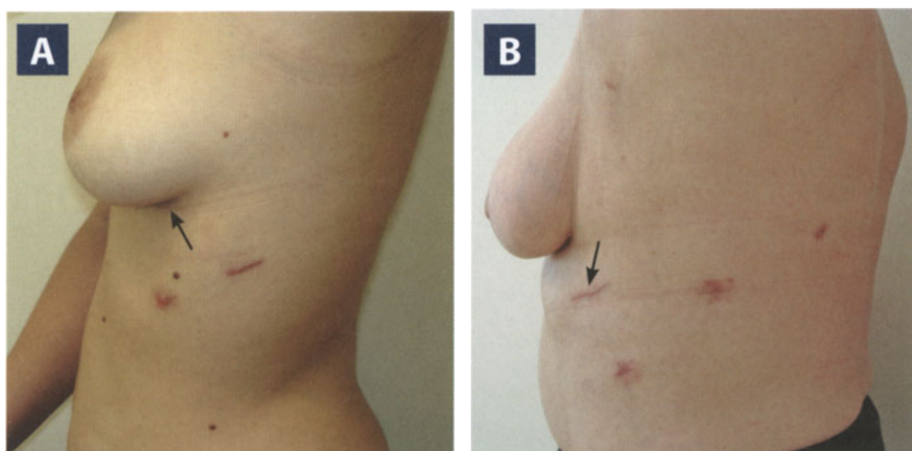


Fig. 18 – Incisions d'extraction (*flèches*) Résultats 1 mois après segmentectomie (a) et après lobectomie (b).

Bibliographie

Généralités

Demmy T, James T, Swanson S *et al.* (2005) Troubleshooting video-assisted thoracic surgery lobectomy. Ann Thorac Surg 79:1744-53

Flores R (2010) Video-assisted thoracic surgery (VATS) lobectomy: focus on technique. World J Surg (in press)

Gossot D (2008) Technical tricks to facilitate totally endoscopic major pulmonary resections. Ann Thorac Surg 86:323-6

Park B, Flores R, Rusch V (2006) Robotic assistance for video-assisted thoracic surgical lobectomy: technique and initial results. J Thorac Cardiovasc Surg 131:54-9

Shiraishi T, Shirakusa T, Miyoshi T *et al.* (2006) A completely thoracoscopic lobectomy/segmentectomy for primary lung cancer: technique, feasability and advantages. Thorac Cardiovasc Surg 54:202-7

Instruments

Gossot D, Merlusca G, Tudor A *et al.* (2009) Pitfalls related to the use of endostaplers during video-assisted thoracic surgery. Surg Endosc 23:189-92

Gossot D, Pryschepau M, Barenys CM *et al.* (2009) Throw-off instruments for advanced thoracoscopic procedures. Interact Cardiovasc Thorac Surg 10:159-60

Ikeda Y, Tamura M, Umezu H *et al.* (2003) Usefulness of mini loop retractor in video-assisted thoracic surgery. Kyobu Geka 56:199-202

Ito N, Suda T, Inoue T *et al.* (2005) Use of a soft silicone tube guide for an automatic suture device in video-assisted lung lobectomy. J Thorac Cardiovasc Surg 130:931-2

Kondo K, Adachi H (2006) Minimally invasive surgery for lung cancer using thoracoscope as a 'microscopic surgery' for the safety endoscopic surgery. Kyobu Geka 59:703-9

Sato Y, Tezuka Y, Kanai Y *et al.* (2008) Novel retractor for lymph node dissection by video-assisted thoracic surgery. Ann Thorac Surg 86:1036-7

Schoofs J, Gossot D (2004) A neglected but frustrating ergonomic issue: the thoracoscopic trocar. Minim Invasive Ther Allied Technol 13:133-7

Hémostase

Molnar T, Benko I, Szanto Z *et al.* (2006) Lung biopsy using harmonic scalpel: a randomised single institute study. Eur J Cardiothor Surg 28:604-6

Sakuragi T, Okazaki Y, Mitsuoka M *et al.* (2008) The utility of a reusable bipolar sealing instrument, BiClamp, for pulmonary resection. Eur J Cardiothor Surg 34:505-9

Santini M, Vicidomini G, Baldi A *et al.* (2006) Use of an electrothermal bipolar tissue sealing system in lung surgery. Eur J Cardiothor Surg 29:226-30

Tanaka K, Hagiwara M, Kondo Y *et al.* (2006) Usefulness of ultasonically activated scalpel for pulmonary resection in video-assisted thoracoscopic surgery. Kyobu Geka 59:1171-5

Détails techniques

Fukuhara K, Akashi A, Nakane S, Tomita E (2008) Preoperative assessment of the pulmonary artery by three-dimensional computed tomography before video-assisted thoracic surgery lobectomy. Eur J Cardiothor Surg 34:875-77

Nakajima J, Furuse A, Kohno T *et al.* (1999) Transthoracoscopic needle biopsy for indeterminate lung nodules. Surg Endosc 13:386-9

Nakanishi R, Oka S, Odate S (2009) Video-assisted thoracic surgery major pulmonary resection requiring control of the main pulmonary artery. Interact Cardiovasc Thorac Surg 9:618-22

Nomori H, Ohtsuka T, Horio H *et al.* (2003) Thoracoscopic lobectomy for lung cancer with a largely fused fissure. Chest 123:619-22

Oda M, Ishikawa N, Tsunezuka Y *et al.* (2007) Closed three-port anatomic lobectomy with systematic nodal dissection for lung cancer. Surg Endosc 21:1464-65

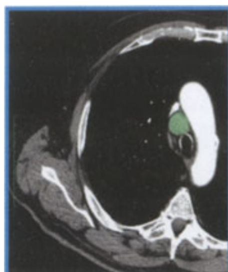
Okada M, Mimura T, Ikegaki J *et al.* (2007) A novel video assisted anatomic segmentectomy technique: selective segmental inflation via bronchofiberoptic jet followed by cautery cutting. J Thorac Cardiovasc Surg 133:753-58

Yamada S, Suga A, Inoue Y *et al.* (2009) Use of multi-detector rox angiography for the arrangement of video-asisted modified segmental resection. Eur J Cardiothor Surg 36:727-30

Watanabe A, Koyanagi T, Nakashima S, Higami T (2007) How to clamp the main pulmonary artery during video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy. Eur J Cardiothor Surg 31:129-31

Wauben L, van Veelen M, Gossot D, Goossens R (2006) Application of ergonomic guidelines during minimally invasive surgery: a questionnaire survey of 284 surgeons. Surg Endosc 20:1268-74

Chapitre II Curage ganglionnaire médiastinal par voie endoscopique



Définition

L'indication principale des résections pulmonaires majeures décrites dans les chapitres qui suivent est le cancer broncho-pulmonaire. Un traitement à vidée curatrice du cancer bronchique suppose de faire une résection complète, c'est-à-dire d'avoir des marges de résection saines et d'associer à la résection pulmonaire un curage ganglionnaire radical. Curage radical signifie :

- exérèse des ganglions hilaires et pédiculaires ;
- exérèse de la graisse médiastinale et des ganglions qui y sont contenus, qui doivent être disséqués et identifiés.

L'étendu du curage reste un sujet de controverse. Du simple « sampling » au curage extensif, de nombreux types de curage sont retrouvés dans la littérature. Dans ce chapitre, nous nous décrirons le curage ganglionnaire tel que défini par l'American College of Surgeons Oncology Group, c'est-à-dire :

- à droite : exérèse de tous les ganglions situés entre la bronche souche droite, l'artère sous-clavière droite, la veine cave supérieure et la trachée (groupes 2R et 4R) ;
- à gauche : exérèse de tous les ganglions situés entre le nerf phrénique, le nerf pneumogastrique et la partie supérieure de la crosse aortique (groupes 5 et 6) ;
- et pour les deux côtés, exérèse de tous les ganglions des groupes 7, 8, 9, 10 et 11.

Problèmes particuliers liés à l'abord endoscopique

Les difficultés rencontrées au cours du curage ganglionnaire médiastinal sont variables. Elles sont liées à l'abondance du tissu graisseux, au nombre et à la nature des adénopathies et à la difficulté d'atteindre et d'exposer certains groupes ganglionnaires, en particulier le groupe 7 par voie gauche.

La dissection ganglionnaire nécessite une vision parfaite. Il est indispensable d'avoir une optique à vision oblique (30°) ou, mieux, une optique béquillable, pour éviter les inconvénients liés à une vision tangentielle, situation fréquente avec un endoscope inséré un peu bas. Des instruments dédiés sont également indispensables. La lecture des articles techniques sur le curage ganglionnaire montre que l'opérateur fait fréquemment appel à la main pour rétracter soit le poumon, soit une bronche souche pour exposer la région sous-carénaire et/ou créer un espace de travail suffisant. Or, la main ne peut être utilisée en chirurgie endoscopique et elle doit donc être remplacée par des instruments atraumatiques.

Afin de limiter le nombre de trocarts, nous utilisons des écarteurs de 3 mm ou des écarteurs largables pour rétracter le poumon. Même en travaillant avec précaution, il est difficile de ne pas fragmenter certains ganglions. Il faut limiter ce risque par l'utilisation de pinces fenêtrées atraumatiques. En cas de suintement hémorragique dû à la déchirure d'un ganglion, l'hémostase est faite par

coagulation bipolaire. En chirurgie ouverte ou vidéo-assistée, il est habituel de contrôler les petits vaisseaux par une combinaison de clips et de section. En chirurgie endoscopique, pratiquer ainsi prend beaucoup de temps et il est préférable d'utiliser soit un ciseau à ultrasons, soit la thermofusion, qui permettent de coaguler et de sectionner avec un seul instrument. Nous utilisions la dissection ultrasonique, mais nous préférons maintenant la thermofusion car l'effet de cavitation produit par les ultrasons rend la dissection moins précise. De plus, la pointe et la lame active d'un ciseau à ultrasons ne sont pas toujours bien visibles lorsqu'elles sont noyées dans la graisse et c'est une source de complications (plaie vasculaire ou lymphatique).

Au total, l'équipement suivant est nécessaire pour réaliser une lymphadénectomie satisfaisante : une image de haute définition, un endoscope à vision oblique ou béquillable, des rétracteurs atraumatiques, des instruments d'hémostase multifonctions, de préférence de type thermofusion.

Technique

Groupes 11 et 12

Des ganglions interlobaires sont rencontrés au cours de la dissection scissurale et lobaire (**Fig. 1**). Leur exérèse est habituellement aisée lorsqu'ils sont libres et qu'ils n'adhèrent pas aux vaisseaux sous-jacents, ce qui est le plus souvent le cas chez les patients opérés de cancers bronchiques de stade I. La seule préoccupation est d'éviter une déchirure de ces ganglions qui provoque un suintement hémorragique, voire une hémorragie vraie, dont le contrôle peut être fastidieux.

Une dissection prudente et pas à pas avec hémostase immédiate de tout suintement est impérative. Un instrument multifonctions est particulièrement utile pour cette dissection : la pince-ciseau bipolaire (Aesculap®) qui évite de changer d'instrument (**Fig. 2**). Si un suintement important se

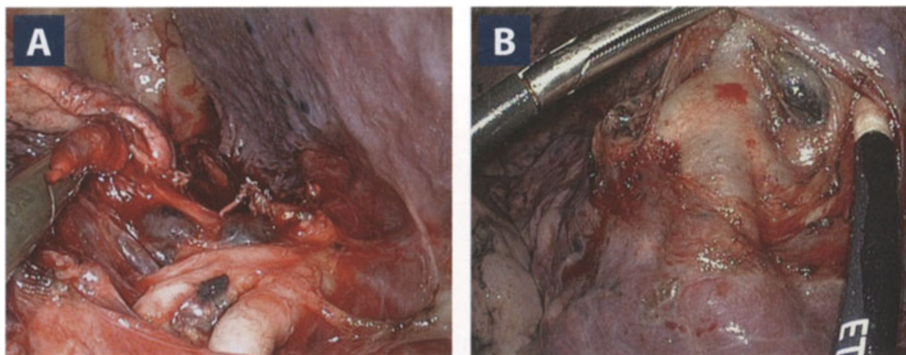


Fig. 1 – Groupe 11 : exemple de ganglions interlobaires qui doivent être retirés en cours de dissection.

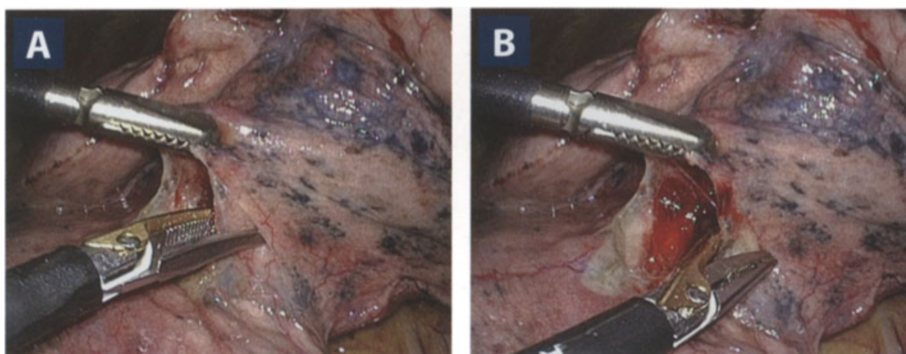


Fig. 2 – Utilisation d'un instrument bipolaire multifonctions (dissecteur-coagulation-ciseau) au cours de la dissection du groupe 11. (a) : mode coagulation, (b) : mode section.

produit, un tamponnement temporaire grâce à une compresse introduite par le trocart le plus large suffit le plus souvent à arrêter le saignement.



Lorsque les ganglions sont inflammatoires ou envahis et adhèrent au plan vasculaire, leur dissection devient dangereuse et il est préférable de convertir en thoracotomie.

Groupe 10

Les ganglions situés en périphérie de la bronche lobaire peuvent être de dissection difficile, surtout ceux situés au pied de la bronche lobaire supérieure droite (**Fig. 3**). Ces ganglions qui adhèrent souvent au plan bronchique doivent être soit excisés, soit progressivement refoulés vers l'aval (côté pièce opératoire). Il faut prendre soin de ne pas faire d'effraction bronchique ou vasculaire. Ces dissections sont grandement facilitées par une imagerie en haute définition et par la technologie bipolaire.

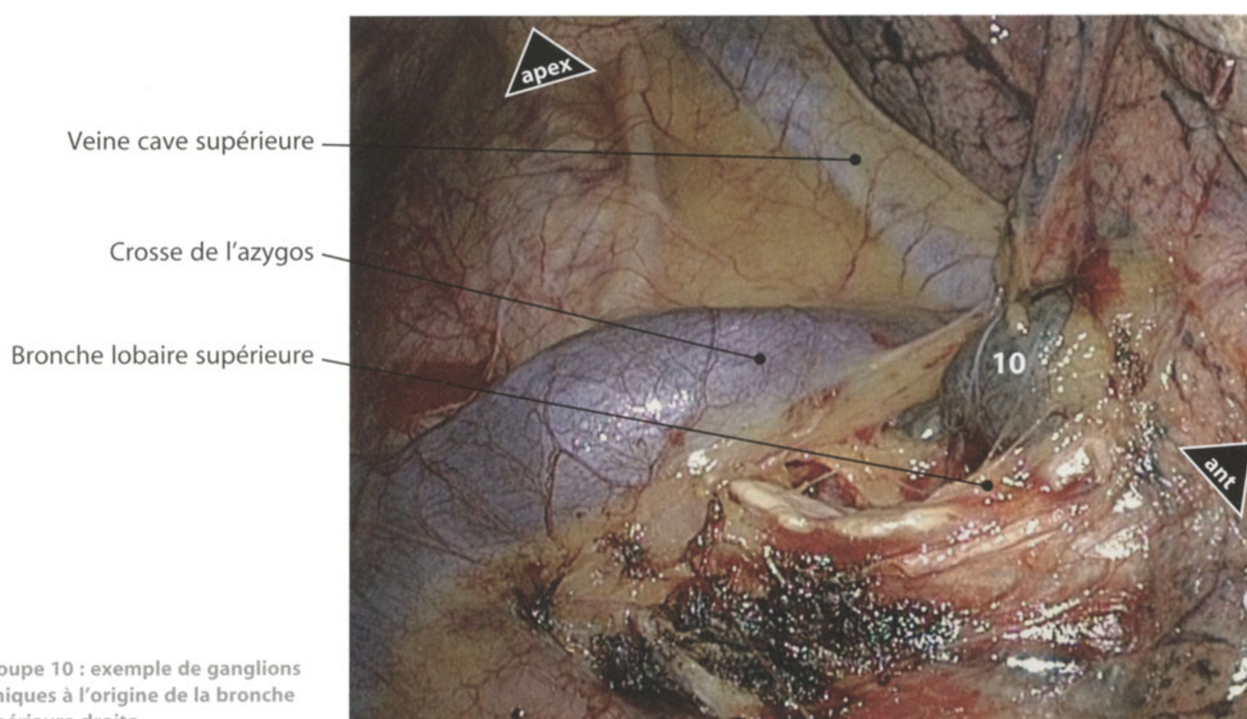


Fig. 3 – Groupe 10 : exemple de ganglions péribronchiques à l'origine de la bronche lobaire supérieure droite.

Groupes 9 et 8

La dissection des ganglions du ligament triangulaire (groupe 9) est le plus souvent simple. Elle débute par la libération des attaches diaphragmatiques du ligament et se poursuit, en s'aidant d'une traction douce vers le haut, par la dissection des ganglions para-œsophagiens (groupe 8) (**Fig. 4**). Ces adénopathies sont proches d'organes fragiles (œsophage, veine pulmonaire inférieure). Leur dissection doit donc être prudente et l'utilisation d'une coagulation bipolaire est recommandée.

Groupe 7 (par voie gauche)

Comme en chirurgie ouverte, les difficultés rencontrées dans la dissection du groupe 7 par voie gauche sont variables. La dissection peut être simple quand les tissus sont souples et les ganglions peu adhérents, ou au

contraire difficile quand les ganglions adhèrent et/ou sont situés en profondeur entre l'œsophage et les deux bronches souches.

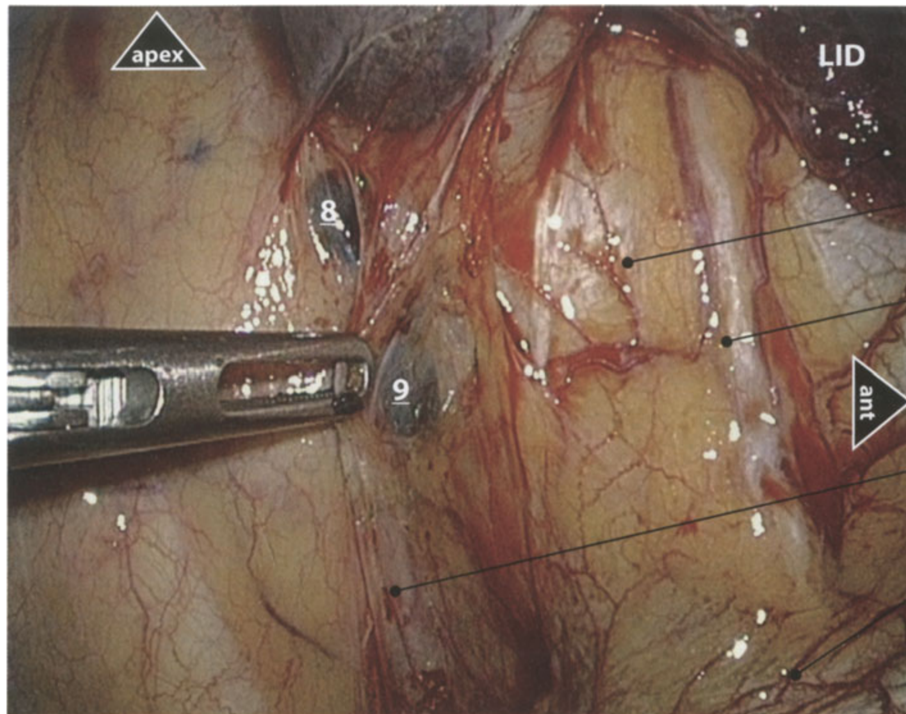


Fig. 4 – Groupes 8 et 9. La dissection est faite en tractant le lobe inférieur vers le haut et en libérant le ligament triangulaire.

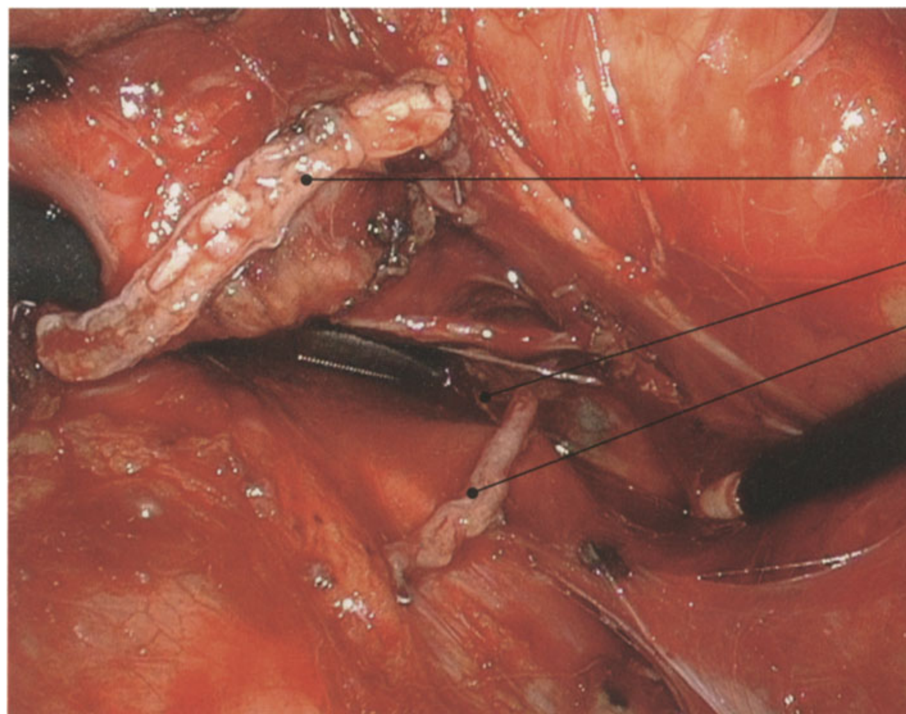


Fig. 5 – Après une lobectomie inférieure gauche, le moignon de la veine pulmonaire inférieure peut gêner l'accès à la région sous-carénaire. Il est préférable de faire la lymphadénectomie avant la résection pulmonaire.

L'exposition de la région sous-carénaire pouvant être délicate, il est préférable de réaliser ce curage avant la résection pulmonaire. En effet, l'exposition peut être partiellement gênée par le moignon de la veine pulmonaire inférieure (en cas de lobectomie inférieure). Par ailleurs, cela prévient du risque de plaie d'un moignon bronchique ou vasculaire entraînée par une forte traction sur le poumon ou la bronche (Fig. 5).



Une fois les groupes 8 et 9 excisés, l'incision de la plèvre médiastinale postérieure est poursuivie vers le haut jusqu'à la crosse de l'aorte. Le nerf pneumogastrique est identifié et l'œsophage est refoulé en arrière avec la pointe d'un instrument atraumatique, exposant ainsi les adénopathies sous-carénaires et/ou la bronche souche droite (**Fig. 6**).
Les ganglions sont disséqués avec prudence pour éviter d'arracher une artère bronchique dont le contrôle pourrait être laborieux, et la région sous-carénaire est progressivement libérée de ses ganglions. La dissection de la face interne de la bronche souche droite peut nécessiter de rétracter le poumon gauche avec une certaine force.



S'il est nécessaire de rétracter l'œsophage, cela doit être fait avec un instrument atraumatique en gardant un œil sur l'œsophage tout au long de la dissection, pour prévenir toute plaie œsophagienne. Il en est de même pour l'utilisation d'une aspiration dans cette région.

Groupes 5 et 6

Le lobe supérieur est rétracté vers le bas. L'endoscope est positionné de telle façon qu'une vue de haut puisse être obtenue sur la fenêtre aorto-pulmonaire (**Fig. 7**). Le nerf phrénique et le nerf pneumogastrique sont identifiés. La plèvre médiastinale en regard de la fenêtre aorto-pulmonaire est incisée, en prenant soin de respecter les nerfs dont l'identification peut être difficile chez certains patients obèses. Les lambeaux pleuraux sont écartés et refoulés et le départ du nerf récurrent gauche est si possible repéré, en ouvrant prudemment la graisse médiastinale avec un dissecteur à pointe mousse. La section du ligament artériel peut être utile. Tous les ganglions situés entre les nerfs phrénique et pneumogastrique sont prélevés (groupe 6), ainsi que ceux adjacents ou postérieurs au nerf pneumogastrique (groupe 5) (**Fig. 8**).

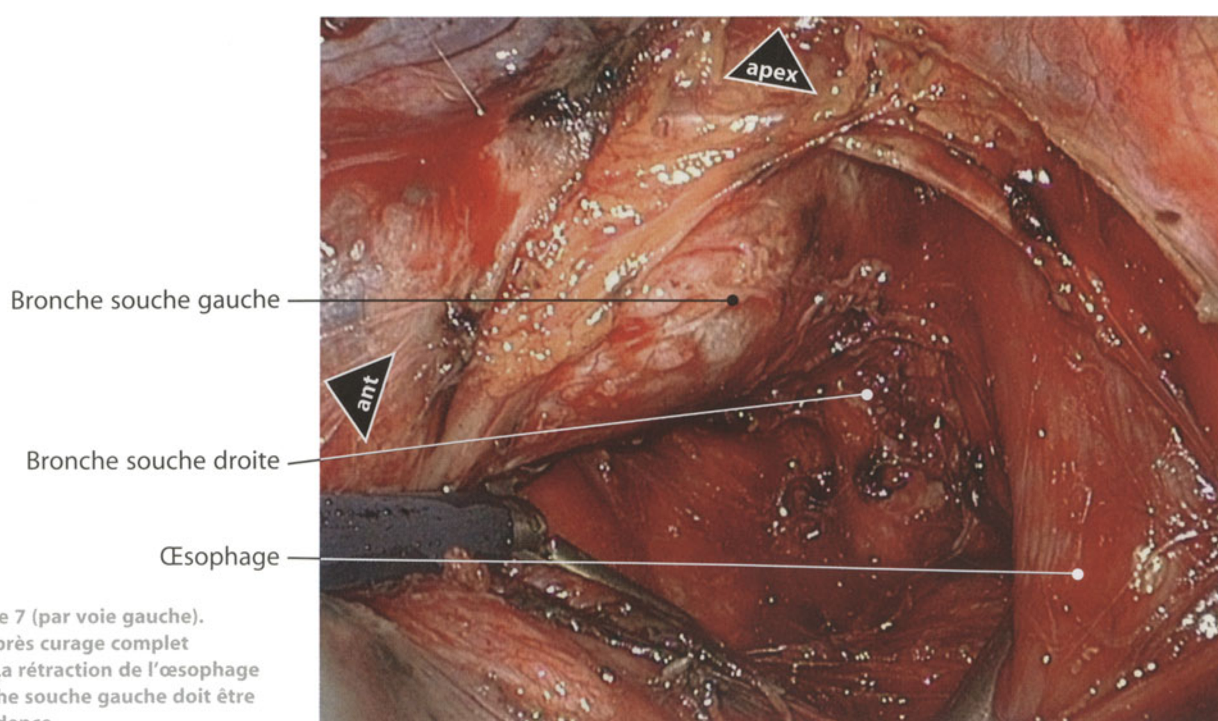


Fig. 6 – Groupe 7 (par voie gauche). Aspect final après curage complet de la carène. La rétraction de l'œsophage et de la bronche souche gauche doit être faite avec prudence.

B

Nerf phrénique

Nerf pneumogastrique

Ligament artériel

A

apex

ant

6

5

5

Artère sous-clavière

Nerf phrénique

Nerf pneumogastrique

Crosse de l'aorte

Artère pulmonaire

Fig. 7 – Groupes 5 et 6.
(a) : vue générale
de la fenêtre aorto-pulmonaire,
(b) : incision pleurale *(pointillés)*.

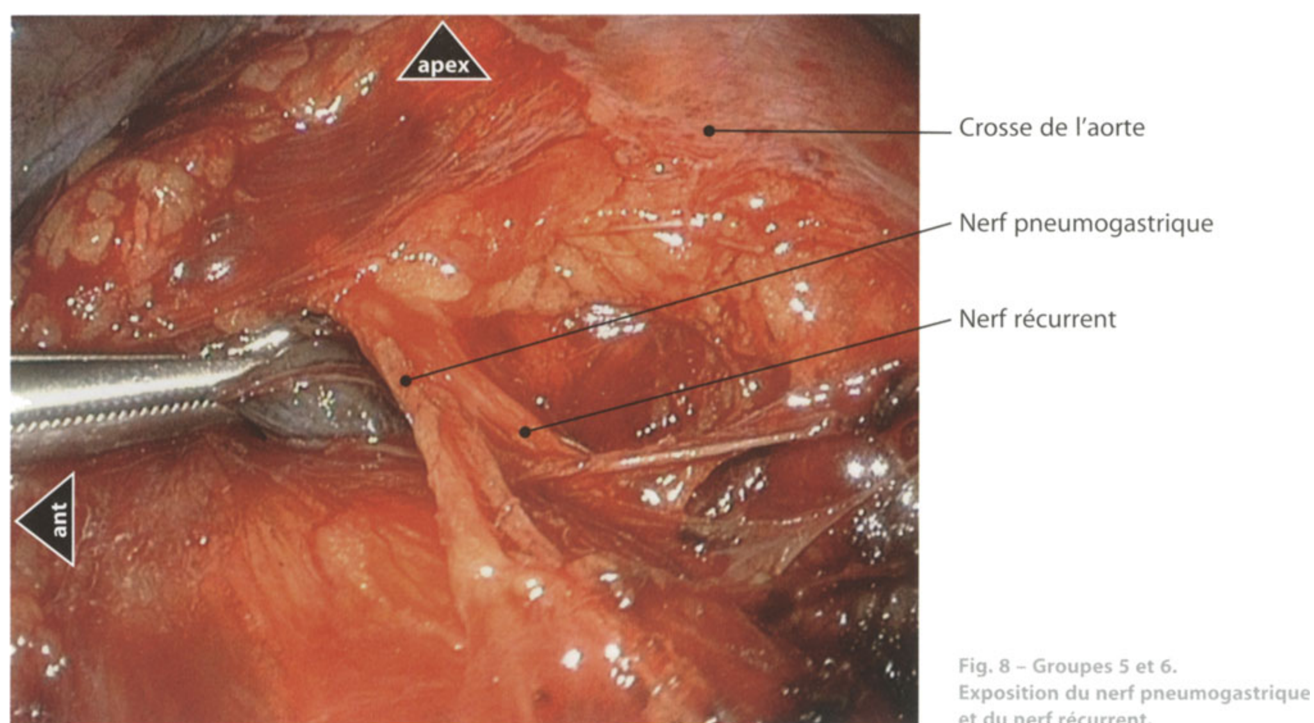


Fig. 8 – Groupes 5 et 6.
Exposition du nerf pneumogastrique
et du nerf récurrent.

Groupe 7 (par voie droite)

L'accès au groupe 7 par voie droite est beaucoup plus simple que par voie gauche car la vision sur la région sous-carénaire est directe et qu'il n'est pas nécessaire de rétracter les organes de voisinage.

La plèvre médiastinale est ouverte de bas en haut en continuité avec la dissection des groupes 9 et 8 (**Fig. 9**). La face postérieure du tronc intermédiaire et de la bronche souche droite est bien visible. La dissection des ganglions est faite de la périphérie vers la carène, en faisant attention à l'œsophage, qui peut être en contact étroit avec certaines

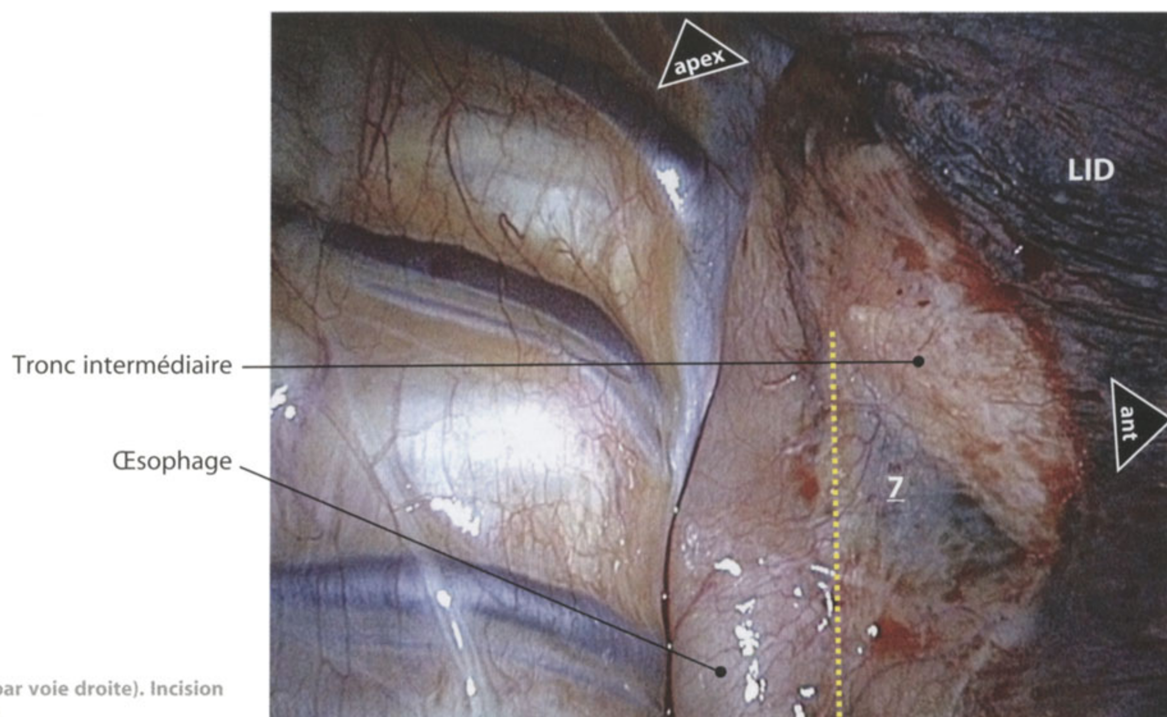


Fig. 9 – Groupe 7 (par voie droite). Incision pleurale *(pointillés)*.

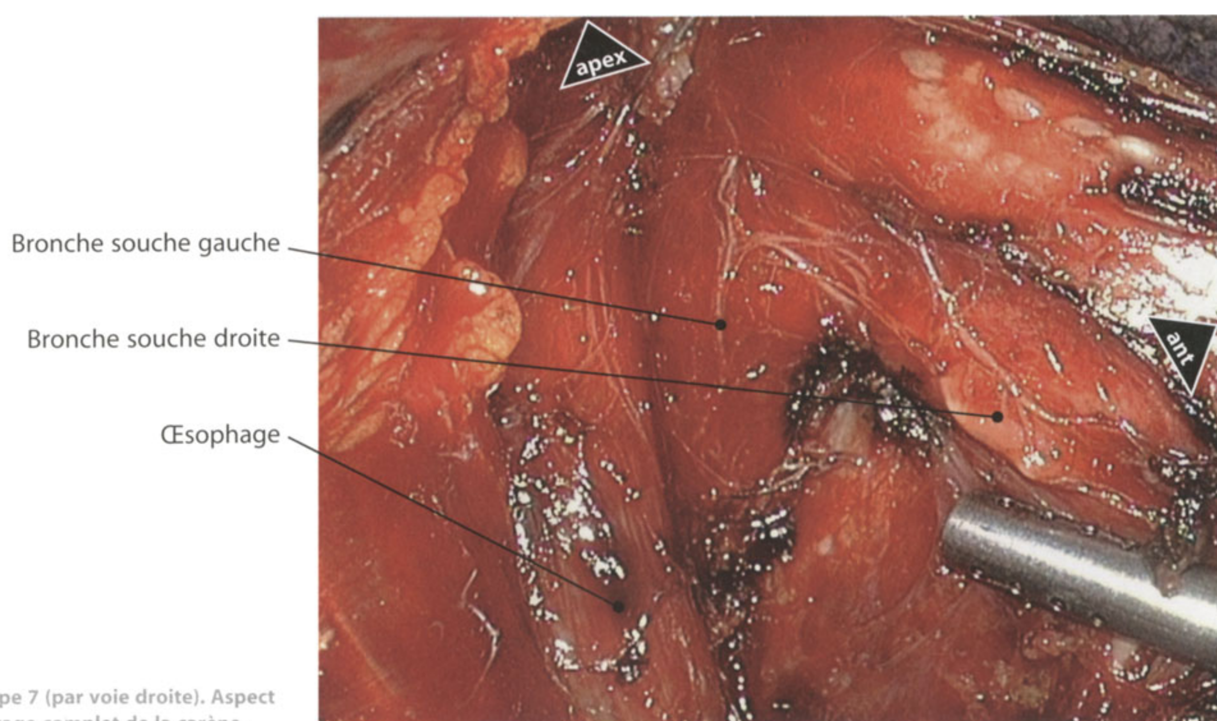


Fig. 10 – Groupe 7 (par voie droite). Aspect final après curage complet de la carène.

adénopathies (**Fig. 10**). Coagulation et aspiration doivent être utilisées avec parcimonie.

Groupes 4R et 2R

Même après avoir réalisé une lobectomie supérieure, la vision sur la loge de Barety peut être obstruée par le parenchyme des lobes restants qui doivent être rétractés vers le bas. L'endoscope est positionné de telle façon qu'une vue de haut puisse être obtenue sur toute la région située au-dessus de la crosse de l'azygos (**Fig. 11**) car une vision tangentielle peut rendre la compréhension de l'anatomie difficile.

La plèvre médiastinale est ouverte horizontalement de part et d'autre de la crosse de l'azygos, pour pouvoir la rétracter vers le haut si nécessaire. Sectionner l'azygos est très rarement utile chez les patients opérés pour un carcinome de stade I qui ont généralement des adénopathies peu hypertrophiques et non envahies. L'incision de la plèvre médiastinale est ensuite poursuivie de façon à dessiner un lambeau carré dont les limites sont :

- en bas : la crosse de l'azygos ;
- en haut : la partie visible du pied de l'artère sous-clavière ;
- en avant : le bord postérieur de la veine cave supérieure ;
- en arrière : le bord postérieur de la trachée.

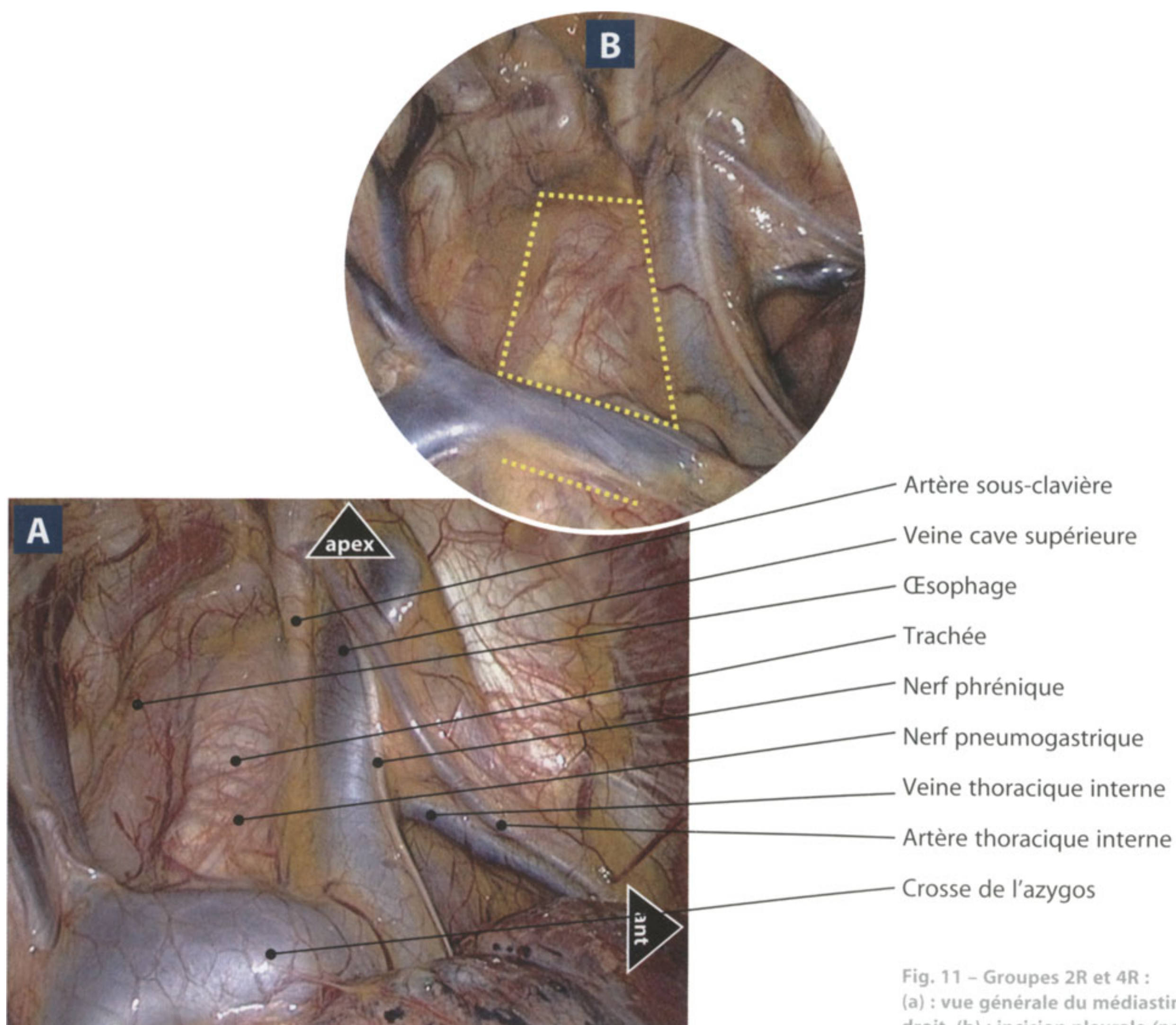


Fig. 11 – Groupes 2R et 4R :
(a) : vue générale du médiastin supérieur droit, (b) : incision pleurale *(pointillés)*.

Ce lambeau pleural est enlevé et le tissu graisseux est enlevé en bloc avec les adénopathies. La coagulation bipolaire ou, mieux, la thermofusion sont particulièrement utiles pour ce temps.

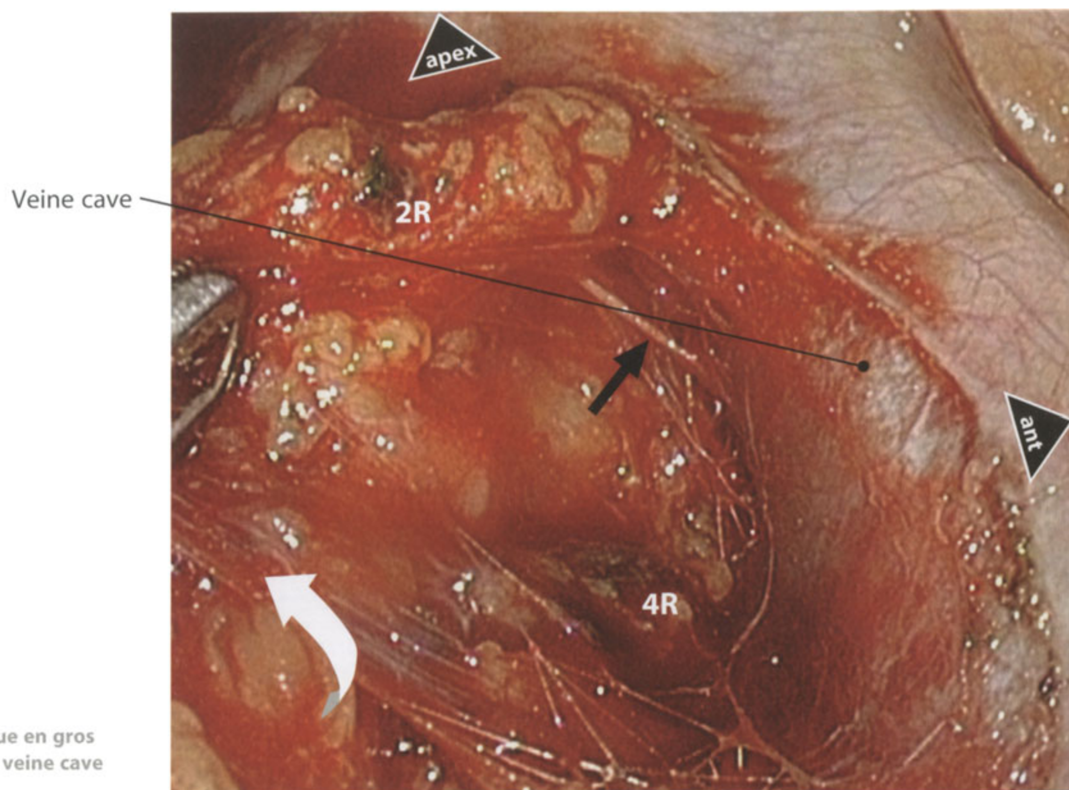


Fig. 12 – Groupes 2R et 4R : vue en gros plan des veinules issues de la veine cave supérieure.



Prendre garde aux veinules issues de la veine cave supérieure qui peuvent être arrachées pendant la dissection (Fig. 12).

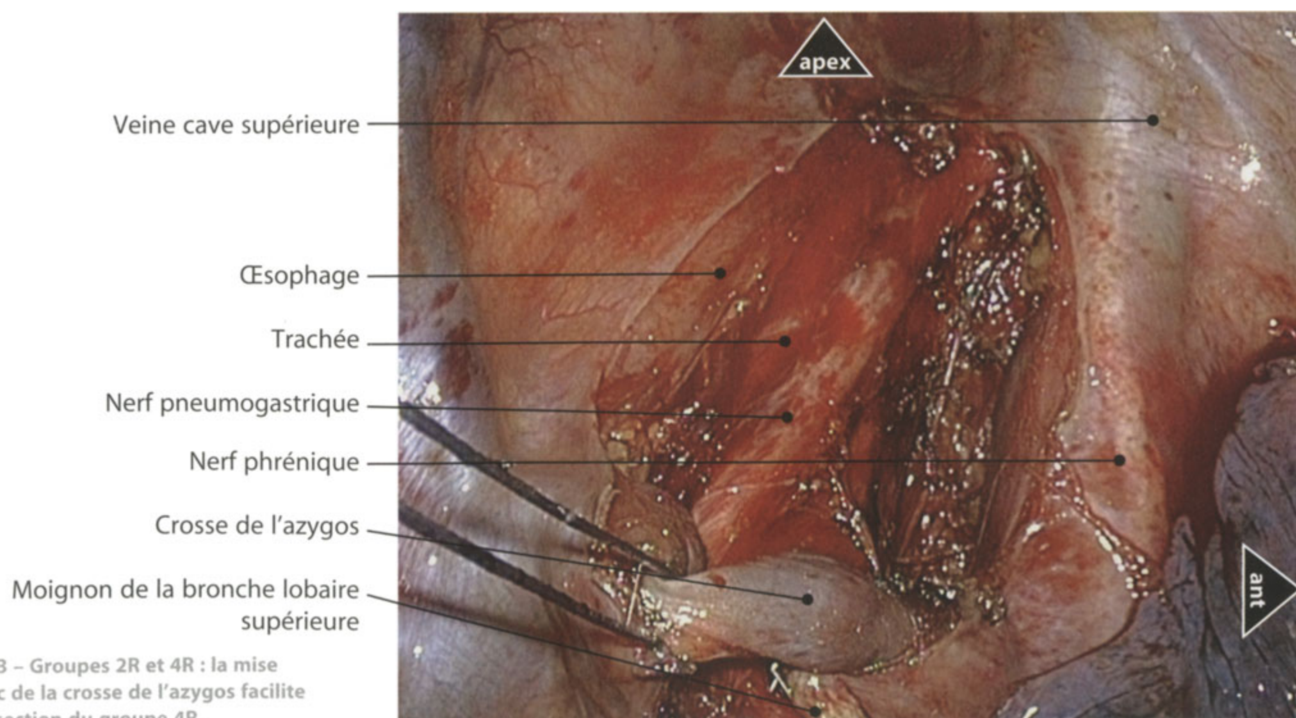


Fig. 13 – Groupes 2R et 4R : la mise sur lac de la crosse de l'azygos facilite la dissection du groupe 4R.

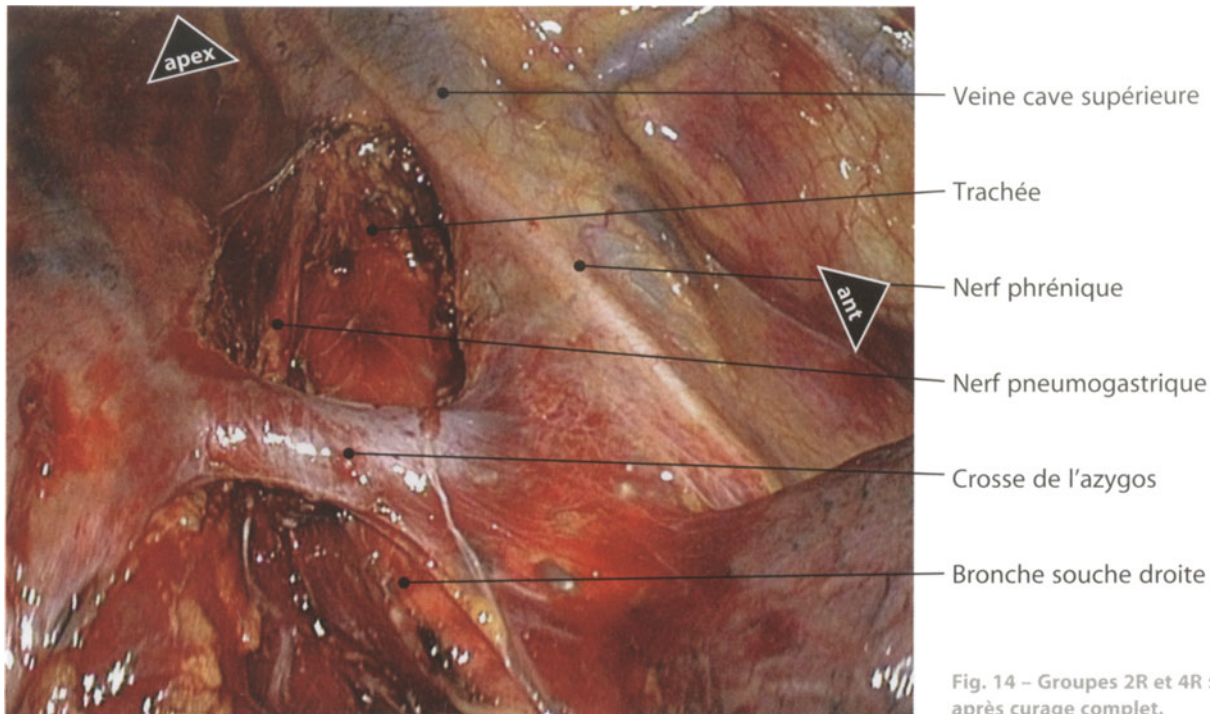


Fig. 14 – Groupes 2R et 4R : aspect final après curage complet.

Tous les ganglions situés en regard du tiers moyen de la trachée (groupe 2R) et ceux situés en regard de l'angle trachéobronchique (groupe 4R) sont retirés en bloc. La dissection des ganglions 4R peut nécessiter de rétracter l'azygos vers le haut avec un instrument ou un lac (**Fig. 13**).

Bibliographie

Généralités

Cerfolio J, Bryant A, Eloubeidi M (2007) Accessing the aortopulmonary window and the paraaortic lymph nodes in patients with non-small cell lung carcinoma. Ann Thorac Surg 84:940-5

Rusch V, Asamura H, Watanabe H *et al.* (2009) The IASLC Lung Cancer Staging Project: a proposal for a new international lymph node map in the forthcoming seventh edition of the TNM classification of lung cancer. J Thorac Oncol 4:568-77

Sawada S, Komori E, Yamashita M *et al.* (2007) Comparison in prognosis after VATS lobectomy and open lobectomy for stage I lung cancer. Surg Endosc 21:1607-11

Whitson B, Andrade R, Boettcher A *et al.* (2007) Video-assisted thoracoscopic surgery is more favorable than thoracotomy for resection of clinical stage I non-small cell lung cancer. Ann Thorac Surg 83:1965-70

Whitson B, Groth S, Maddaus M (2007) Surgical assessment and intraoperative management of mediastinal lymph nodes in non-small cell lung cancer. Ann Thorac Surg 84:1059-65

Lymphadénectomie thoracoscopique

Hoksch B, Ablassmaler B, Walter M, Muller J (2002) Radical thoracoscopic lobectomy with lymphadenectomy in a cadaver model. Can J Surg 45:376-80

Morikawa T, Katoh H, Takeuchi E, Ohbuchi T (1998) Technical feasibility of video-assisted lobectomy with radical lymphadenectomy for primary lung cancer. Surg Laparosc Endosc 8:466-73

Sagawa M, Sato M, Sakurada A *et al.* (2002) A prospective trial systematic nodal dissection for lung cancer by video-assisted thoracic surgery: can it be perfect ? Ann Thorac Surg 73:900-4

Shigemura N, Akashi A, Funaki S *et al.* (2006) Long-term outcomes after a variety of video-assisted thoracoscopic lobectomy approaches for clinical stage 1A lung cancer: a multi-institunional study. J Thorac Cardiovasc Surg 132:507-12

Shiraishi T, Shirakusa T, Hiratsuka M *et al.* (2006) Video-assisted thoracoscopic surgery lobectomy for c-T1N0M0 primary lung cancer: its impact on locoregional control. Ann Thorac Surg 82:1021-6

Swanson S, Herndon J, D'Amico T *et al.* (2007) Video-assisted thoracic surgery lobectomy: report of CALGB 39802-A prospective, multi-institution feasibility study. J Clin Oncol 25:4993-7

Watanabe A, Koyanagi T, Ohsawa H *et al.* (2005) Systematic node dissection by VATS is not inferior to that through an open thoracotomy: a comparative clinicopathologic retrospective study. Surgery 138:510-7


: La vidéo de cette technique est consultable sur WeBSurg à l'adresse suivante : http://www.websurg.com/ref/doi-vd01en2922.htm

Lobectomies

III – Lobe supérieur droit

IV – Lobe moyen

V – Lobe inférieur droit

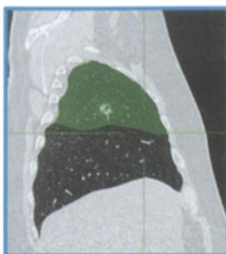
VI – Lobe supérieur gauche

VII – Lobe inférieur gauche

Chapitre III

Lobe supérieur droit

Chapitre III Lobe supérieur droit



La lobectomie supérieure droite par voie endoscopique est une intervention parfois difficile, de nombreux problèmes pouvant être rencontrés :

- La grande scissure est souvent fermée, et parfois traversée par des banches veineuses postérieures issues de la veine pulmonaire supérieure.
- Des ganglions sont fréquemment présents au niveau de l'origine de la bronche lobaire supérieure et peuvent être une source de suintement ou d'hémorragie pendant la dissection.
- La veine pulmonaire supérieure et l'artère médiastinale peuvent être très proches l'une de l'autre, rendant leur dissection délicate. Dans certains cas, il peut donc être préférable de disséquer en partie par en avant et en partie par en arrière, ce qui peut nécessiter la section première de la bronche.
- Identifier le plan de section entre le lobe supérieur et le lobe moyen peut prendre du temps.
- Enfin, une fois la lobectomie terminée, solidariser le lobe moyen au lobe inférieur n'est pas aussi simple qu'à thorax ouvert, surtout lorsque le lobe moyen est très mobile.

Deux abords peuvent être utilisés : 1) un abord antérieur classique, avec contrôle premier de l'artère médiastinale et de la veine pulmonaire supérieure et 2) un abord postérieur avec section première de la bronche lobaire. Si besoin, ces deux approches peuvent être combinées.

Repères anatomiques (Fig. 1)

- **Bronche** : elle naît de la face latérale de la bronche souche. Des adénopathies sont souvent présentes à l'origine ainsi qu'au niveau de la bifurcation entre bronche lobaire supérieure et tronc intermédiaire. Dans certains cas, la bronche doit être contrôlée en premier. La section de l'artère dorsale scissurale donne accès à la bronche.

- **Artères** : le lobe supérieur reçoit des artères de deux types : l'artère médiastinale au niveau du hile et l'artère dorsale scissurale qui naît dans la scissure et qui vascularise le segment dorsal. L'artère médiastinale se divise en deux branches segmentaires : les artères apicale et ventrale qui peuvent être sectionnées séparément ou ensemble. Dans ce cas, il est primordial de s'assurer que l'origine de l'artère médiastinale ne peut être confondue avec le tronc de l'artère pulmonaire droite. L'artère dorsale scissurale vient du bord postérieur de l'artère pulmonaire, à l'opposé de l'artère lobaire moyenne et est abordée dans la scissure. Cette artère est le plus souvent unique, parfois double, voire triple. Elle est parfois cachée par des branches veineuses postérieures de la veine pulmonaire supérieure qui courent dans la scissure. Des ganglions sont fréquents à ce niveau.

- **Veines** : la veine pulmonaire supérieure est l'élément le plus antérieur du pédicule. Elle est parfois très proche de l'artère médiastinale, rendant

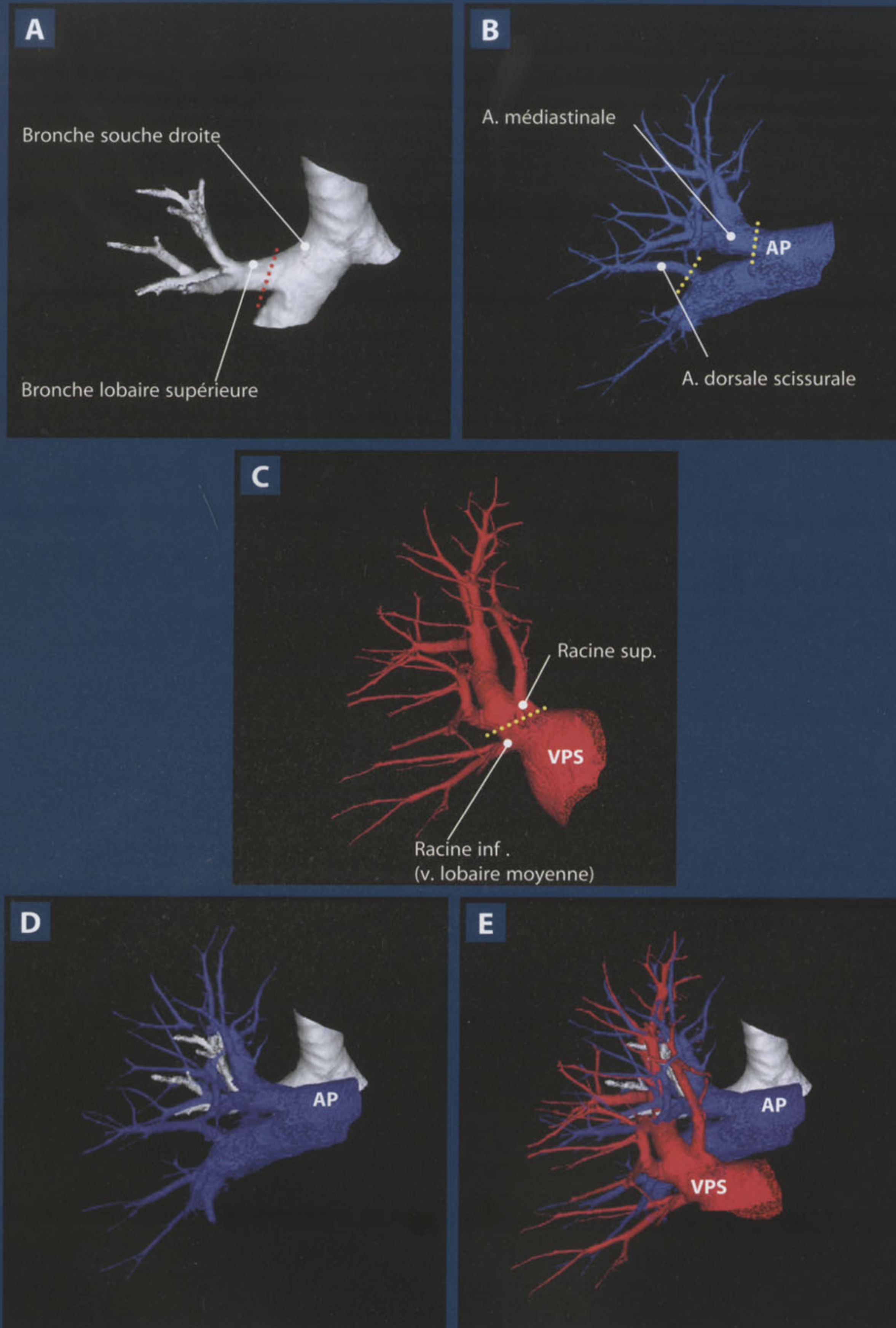


Fig. 1 – Repères anatomiques. (a) : bronche lobaire supérieure (vue antérieure), (b) : artères du lobe supérieur (vue antérieure), (c) : drainage veineux (vue antérieure). La racine inférieure de la VPS est la veine lobaire moyenne qui doit être préservée, (d) : rapports entre bronche et artères du lobe supérieur, E : rapports entre bronche, artères et veines du lobe supérieur. AP = artère pulmonaire, VPS = veine pulmonaire supérieure, pointillés = niveau de section.

sa dissection délicate, surtout lorsque l'endoscope et les instruments sont introduits bas, ce qui se traduit par une vision et une dissection tangentielle. La naissance de la veine pulmonaire moyenne doit être parfaitement identifiée avant toute section des trois veines segmentaires qui peut être faite séparément ou, plus souvent, en masse.

Technique 1 : abord antérieur

1. Hile

Le lobe supérieur est rétracté en arrière. La plèvre médiastinale est incisée en arrière du nerf phrénique en se dirigeant en bas, vers la veine pulmonaire supérieure. La dissection de la veine est faite en alternant électrocoagulation bipolaire et refoulement des tissus par un instrument mousse de type Endopath™ (**Fig. 2**).

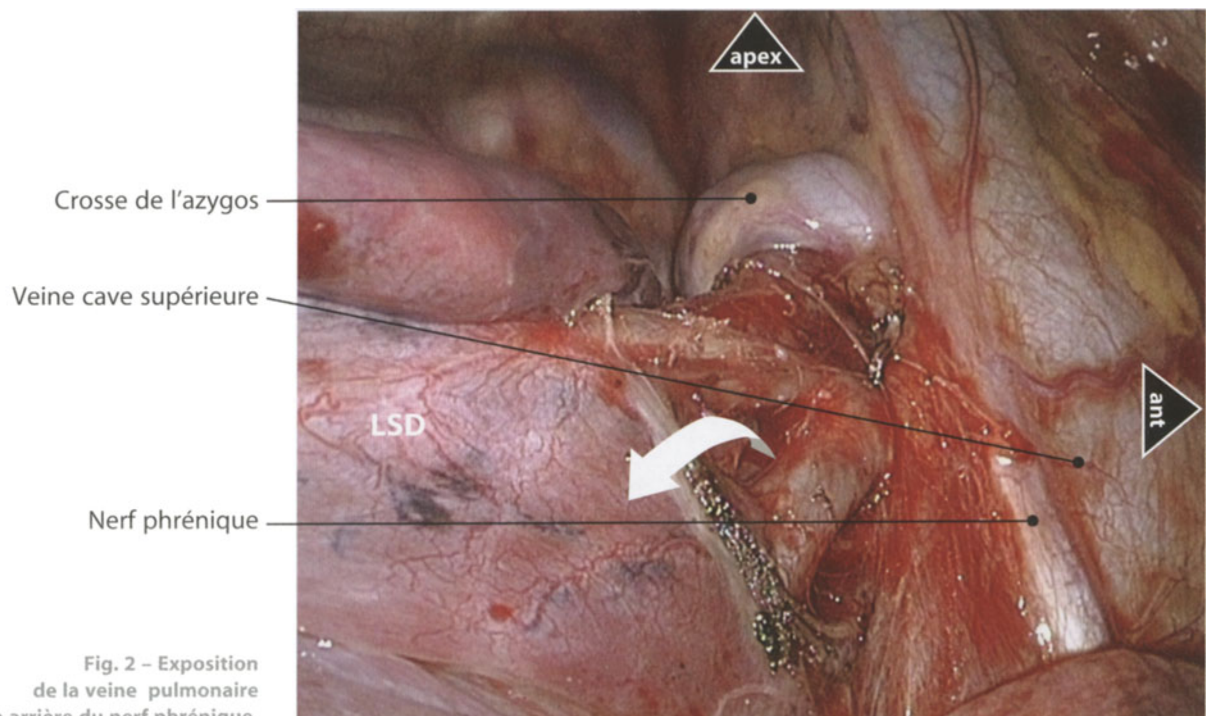


Fig. 2 – Exposition de la veine pulmonaire supérieure en arrière du nerf phrénique.

La racine inférieure de la veine pulmonaire supérieure, c'est-à-dire la veine pulmonaire moyenne, doit être clairement identifiée avant toute section (Fig. 3).



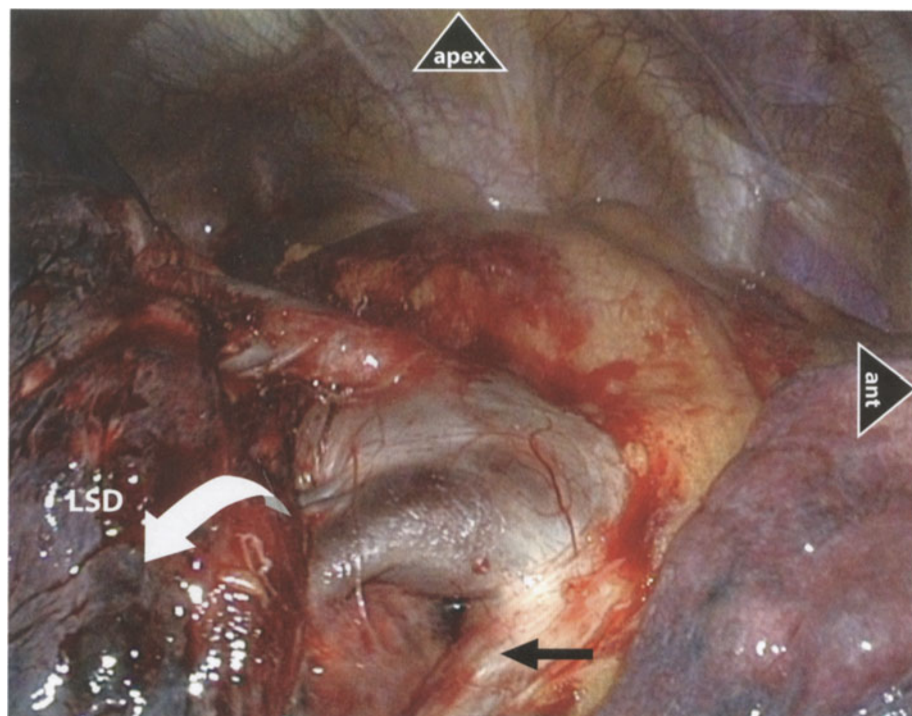


Fig. 3 – Identification de la veine du lobe moyen *(flèche)* qui doit être préservée.

Il est préférable de ne pas lier ou agrafer la veine en premier car cela peut parfois provoquer une congestion veineuse gênante. Si possible, ce geste doit être fait après le contrôle artériel.



La dissection et la mobilisation de la veine pulmonaire supérieure donnent accès aux deux branches (apicale et ventrale) de l'artère médiastinale (**Fig. 4**).

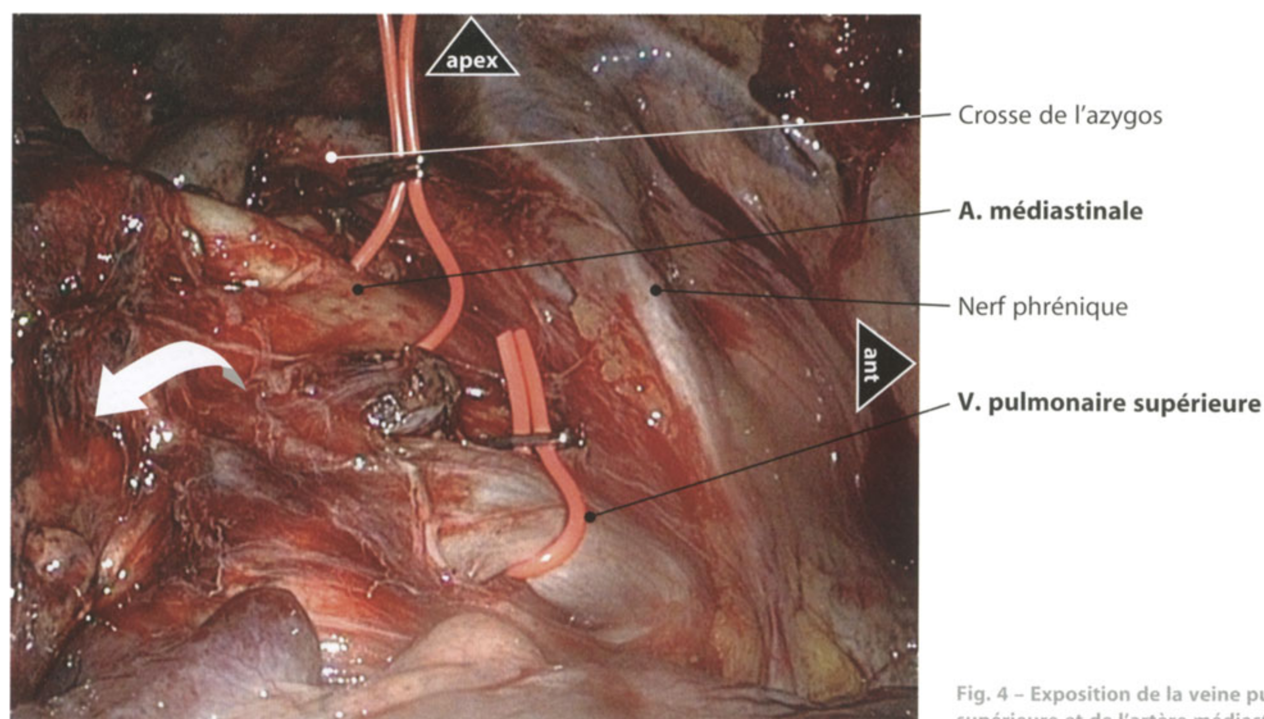


Fig. 4 – Exposition de la veine pulmonaire supérieure et de l'artère médiastinale.



La vision de près et la magnification des vaisseaux pourraient conduire à confondre l'artère médiastinale avec le tronc de l'artère pulmonaire. En cas de doute, il est préférable d'attendre la mobilisation du lobe supérieur avant tout agrafage.

2. Scissure et artère dorsale scissurale

Le temps suivant est l'isolement de l'artère dorsale scissurale dans la grande scissure. Lorsque la scissure est fermée ou inflammatoire, ce temps peut être délicat et fastidieux, l'ouverture de la scissure pouvant se traduire par des effractions pulmonaires et/ou un suintement gênants. Une progression prudente et pas à pas, utilisant électrocoagulation bipolaire et tampon monté (Endopath™), permet de découvrir progressivement l'artère. (**Fig. 5**).

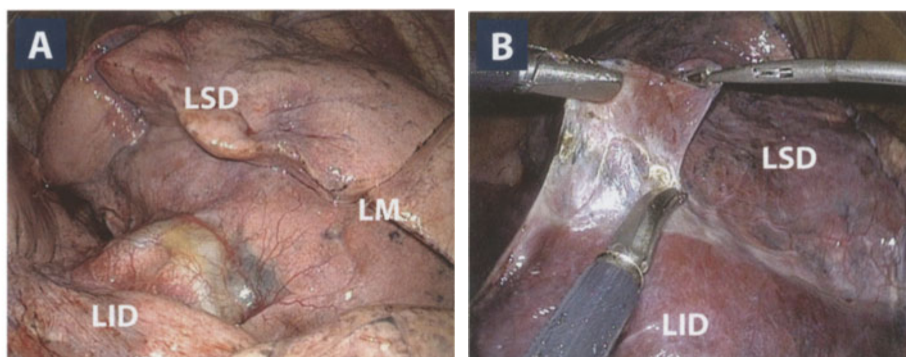


Fig. 5 – Dissection de l'artère pulmonaire dans la scissure. (a) : accès facile par une scissure ouverte, (b) : accès difficile par une scissure fermée. Noter l'utilisation d'instruments de 3 mm pour améliorer l'exposition.

Une fois l'artère identifiée dans la scissure, la ou les branche(s) ascendante(s) sont disséquées. Dans certains cas, il peut être judicieux de sectionner d'abord la partie postérieure de la grande scissure, ce qui facilite l'exposition de l'artère. Pour ce faire, le lobe supérieur ou le lobe inférieur ou les deux sont rétractés en avant pour exposer le médiastin postérieur. La plèvre médiastinale en regard du bord inférieur du la bronche lobaire supérieure est ouverte par électrocoagulation. Un dissecteur est passé prudemment de la face postérieure de l'artère pulmonaire scissurale vers la périphérie sous contrôle de la vue, geste facilité par l'utilisation d'un endoscope béquillable (**Fig. 6**).

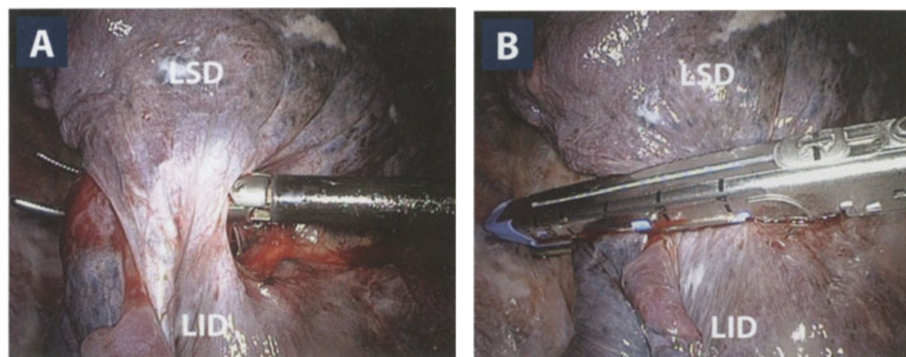


Fig. 6 – Section de la grande scissure. (a) : une fois l'artère identifiée dans la scissure, un dissecteur est passée de sa face postérieure jusqu'au bord postérieur de la scissure, (b) : agrafage de la partie postérieur de la scissure.



Un contrôle optique permanent est essentiel pour éviter toute blessure de la veine azygos ou de l'œsophage par la pointe du dissecteur.

Dans la mesure du possible, il faut éviter de contrôler les éventuelles branches veineuses scissurales par clips pour ne pas gêner ensuite l'application d'une agrafeuse.

Lobectomies

Une agrafeuse de 60 mm peut ensuite être appliquée sur la scissure. Ceci aide à exposer les artères dorsales scissurales dont le nombre varie de 1 à 3. Leur contrôle est fait par clips ou, si elles sont suffisamment petites, par ultrasons ou thermofusion (**Fig. 7**).

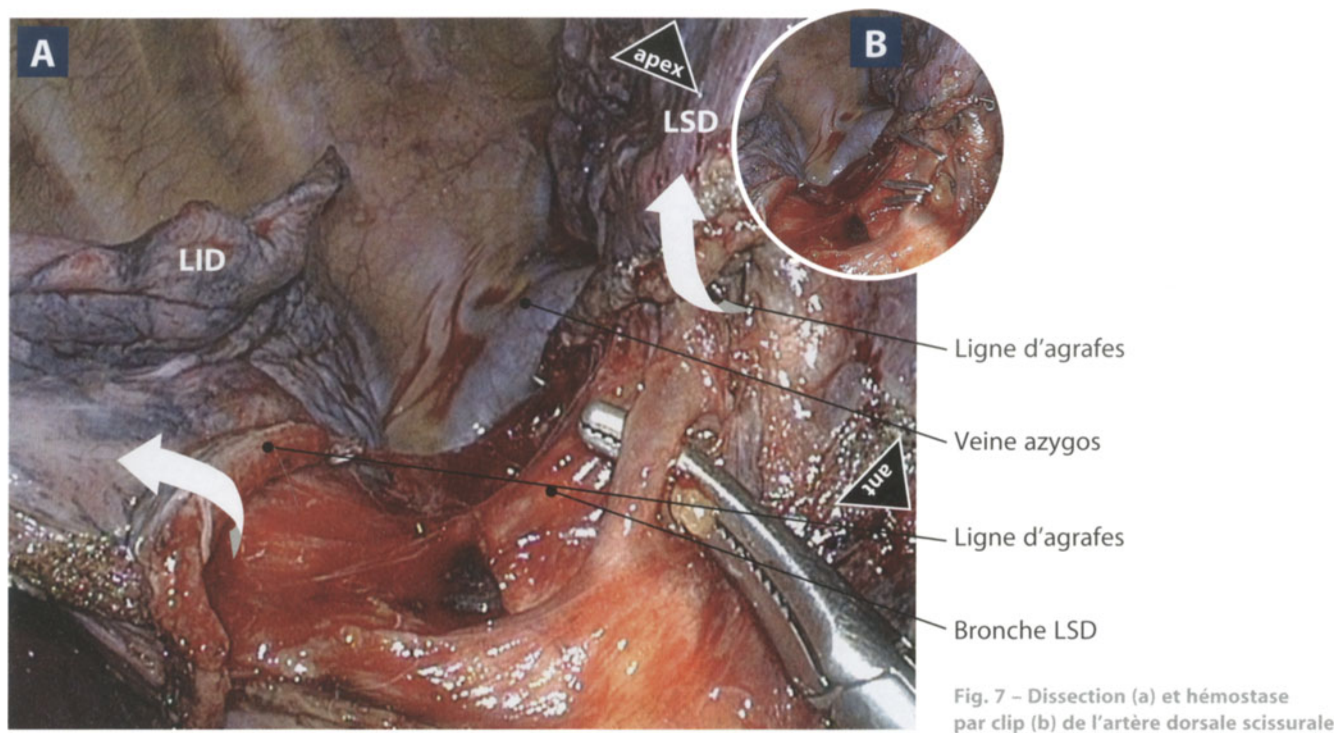


Fig. 7 – Dissection (a) et hémostase par clip (b) de l'artère dorsale scissurale

La présence de branches veineuses (*flèche*) dans la scissure peut rendre plus difficile le contrôle des artères (Fig. 8).



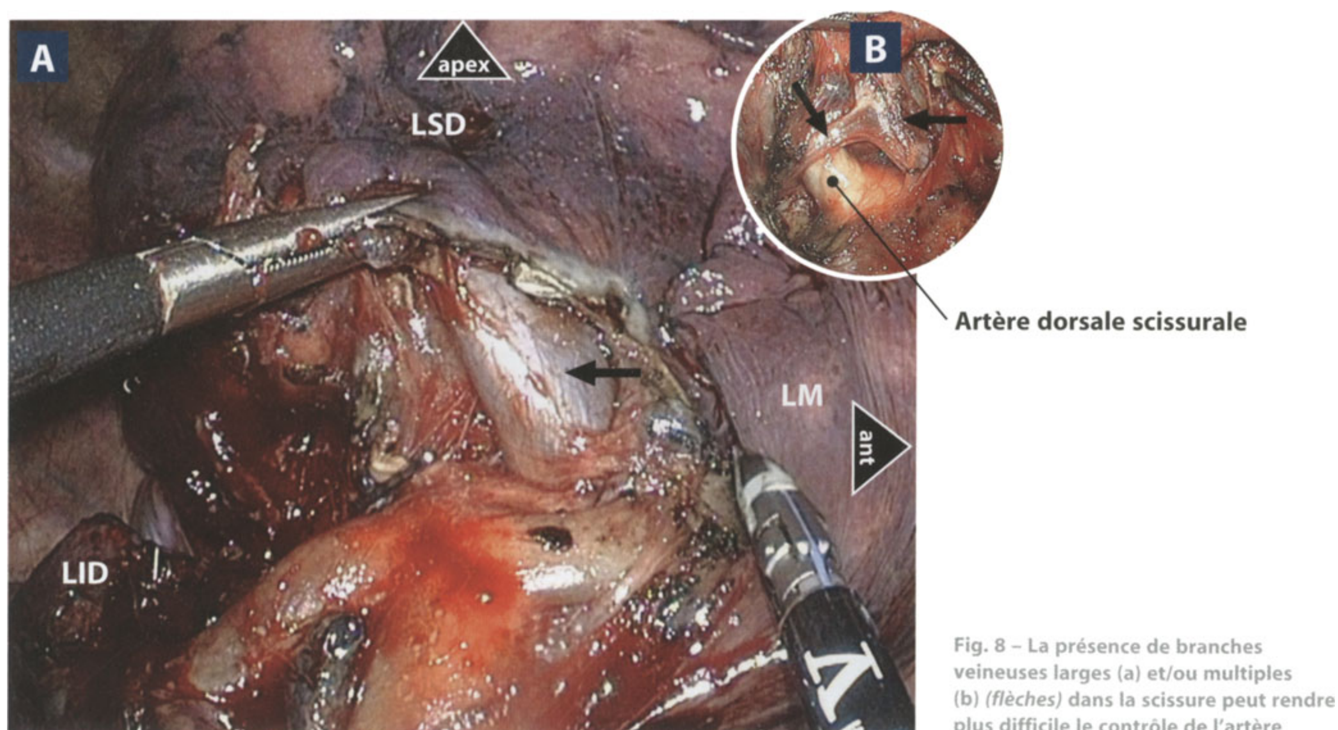


Fig. 8 – La présence de branches veineuses larges (a) et/ou multiples (b) *(flèches)* dans la scissure peut rendre plus difficile le contrôle de l'artère

3. Bronche

La troisième étape est l'exposition et le contrôle de la bronche lobaire supérieure. Le lobe supérieur est rétracté en bas et en avant pour exposer les faces supérieure et postérieure de la bronche (**Fig. 9**). Les tissus et les artères bronchiques entourant la bronche sont libérés par un crochet coagulateur ou des ciseaux. Les ganglions péribronchiques sont prélevés au cours de cette dissection. La traction sur le lobe contribue à l'exposition de toute la bronche qui est agrafée (**Fig. 10**).

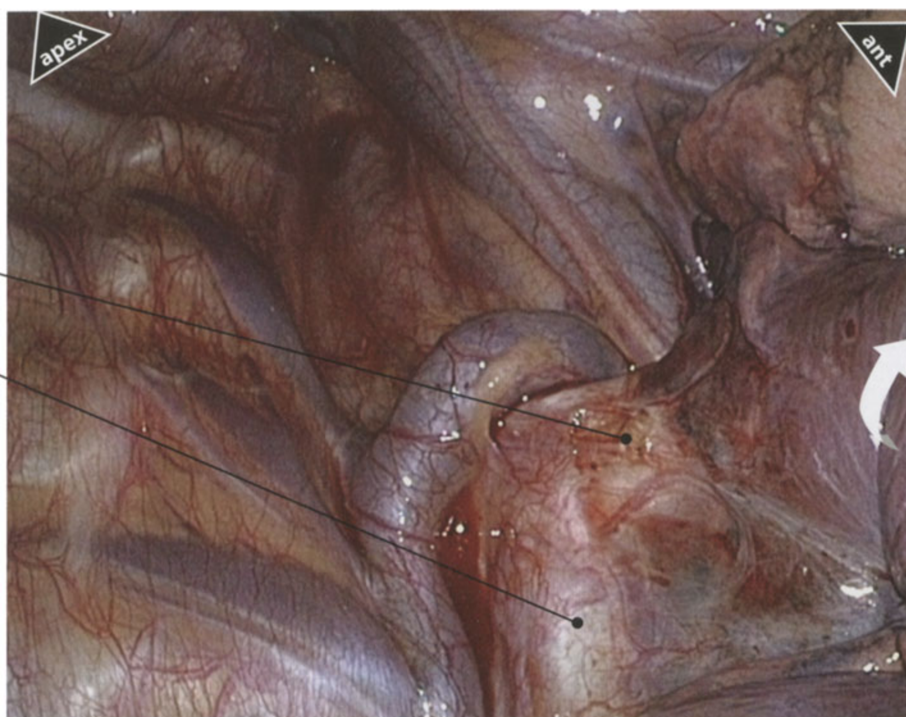
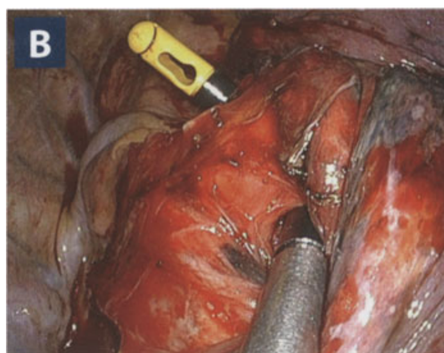


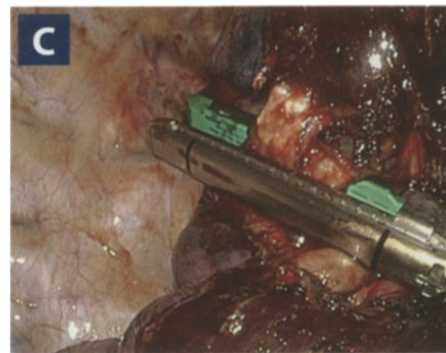
Fig. 9 – La bronche lobaire supérieure avant excision des tissus péribronchiques.



La traction sur le lobe expose la bronche.



Tour de la bronche par un rétracteur mousse béquillable.



Agrafage de la bronche lobaire supérieure à son origine.

Fig. 10 – Contrôle de la bronche lobaire supérieure.



La dissection de la face antérieure de la bronche doit être faite avec précaution et en restant au contact de la paroi bronchique, surtout si les branches de l'artère médiastinale n'ont pas encore été contrôlées.

4. Petite scissure

Une fois la bronche agrafée, la dernière étape est la section du parenchyme, car la petite scissure est rarement ouverte.

Après avoir encore vérifié que la veine du lobe moyen est à distance, un clamp est appliqué sur le parenchyme et sa position est adaptée en fonction du test de reventilation. Une certaine pression est appliquée sur le clamp pour marquer le parenchyme et l'agrafeuse est ensuite appliquée. Un à trois chargeurs de 60 mm (agrafes 4,8 mm) sont nécessaires (**Fig. 11**).

La pièce opératoire est extraite de façon habituelle. Après son extraction, le ligament triangulaire est libéré et le lobe moyen solidarisé au lobe inférieur.

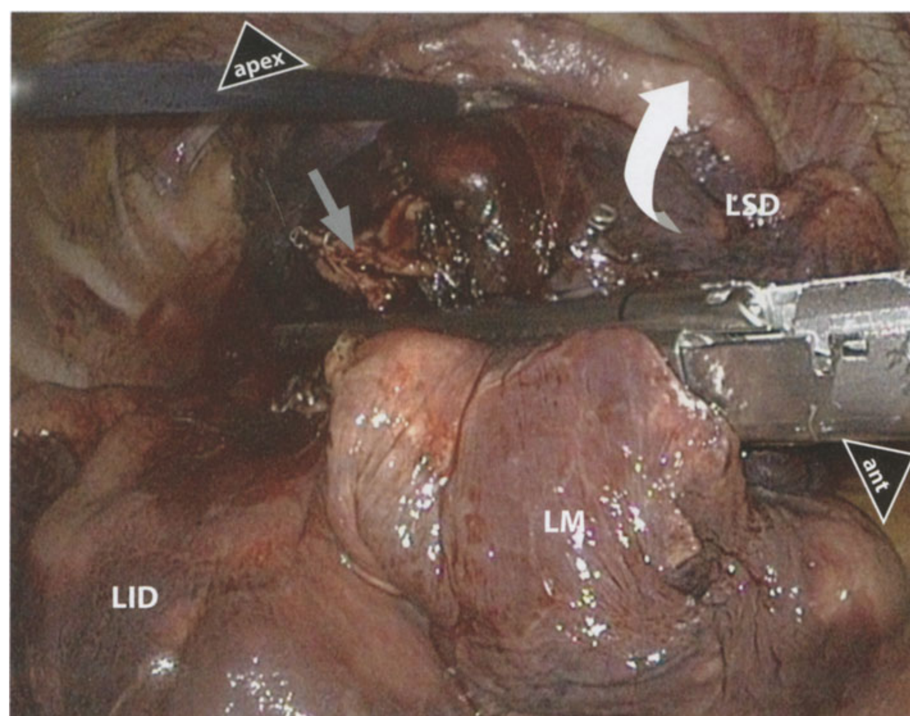


Fig. 11 – Agrafage de la petite scissure. Les moignons vasculaires et bronchiques *(flèche grise)* doivent être maintenus à distance de l'agrafeuse.

5. Ligament triangulaire

Le ligament triangulaire est libéré jusqu'à la veine pulmonaire inférieure en utilisant la coagulation et une traction douce sur le lobe inférieur (**Fig. 12**).

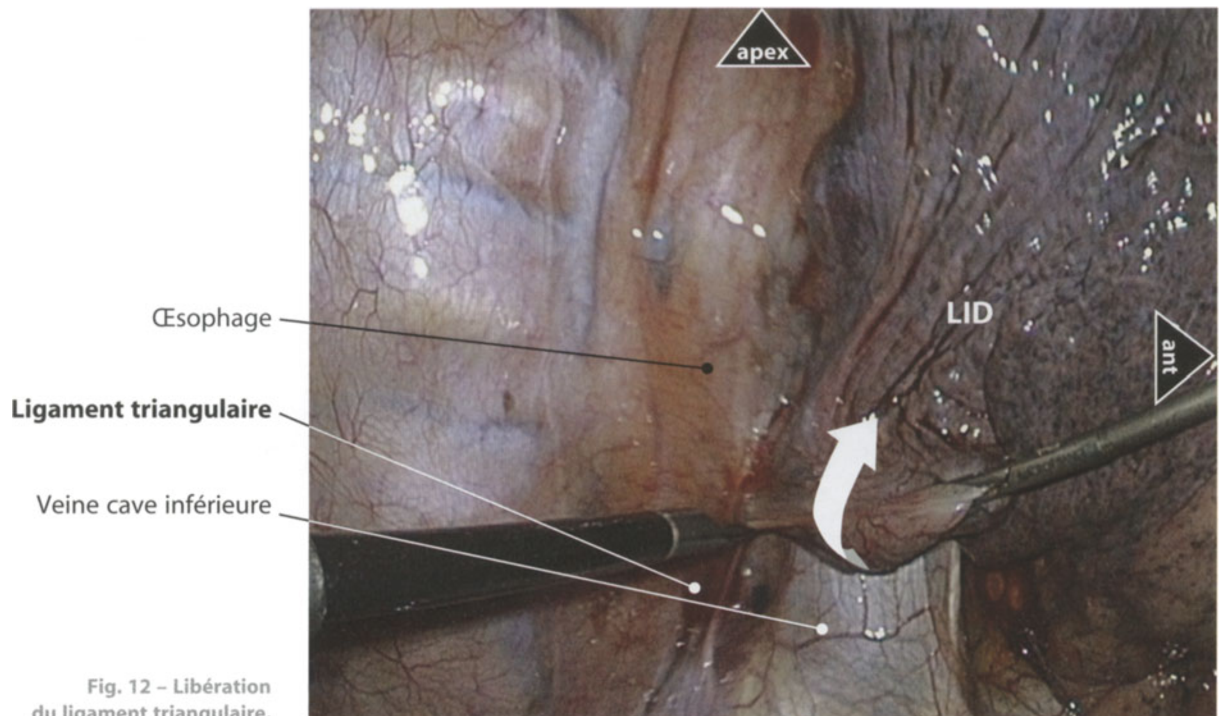


Fig. 12 – Libération du ligament triangulaire.



Chez certains patients maigres, le ligament triangulaire est court et fin, si bien que la veine pulmonaire peut être atteinte plus rapidement que prévue. La coagulation doit donc être utilisée avec précaution.

6. Solidarisation du lobe moyen

Quand la partie antérieure de la grande scissure est complète, le lobe moyen doit être repositionné et solidarisé au lobe inférieur. Ce geste nécessitant une reventilation, il reste peu de place pour une suture manuelle. Il est donc plus simple de solidariser les lobes par une agrafeuse sans couteau (Endo-TA™) (**Fig. 13**).

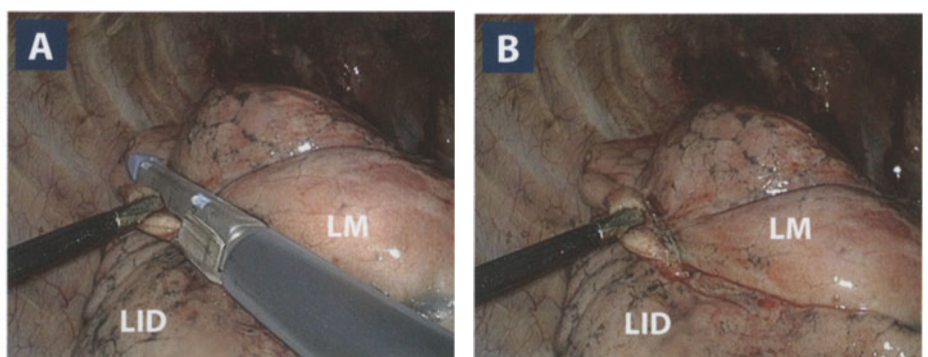


Fig. 13 – (a) et (b) : solidarisation du lobe moyen au lobe inférieur par agrafage.

Technique 2 : abord postérieur

L'exposition des éléments vasculaires du hile (artère médiastinale et veine pulmonaire supérieure) peut être délicate, surtout lorsque l'artère médiastinale est courte et proche de la veine. Dans ces cas, un abord postérieur avec section première de la bronche peut être préférable. On expose ainsi la bifurcation de l'artère médiastinale par en arrière.

1. Scissure et artère dorsale scissurale

La section de la partie postérieure de la grande scissure et l'abord de l'artère dorsale scissurale sont faites comme décrit plus haut (**Fig. 14**).

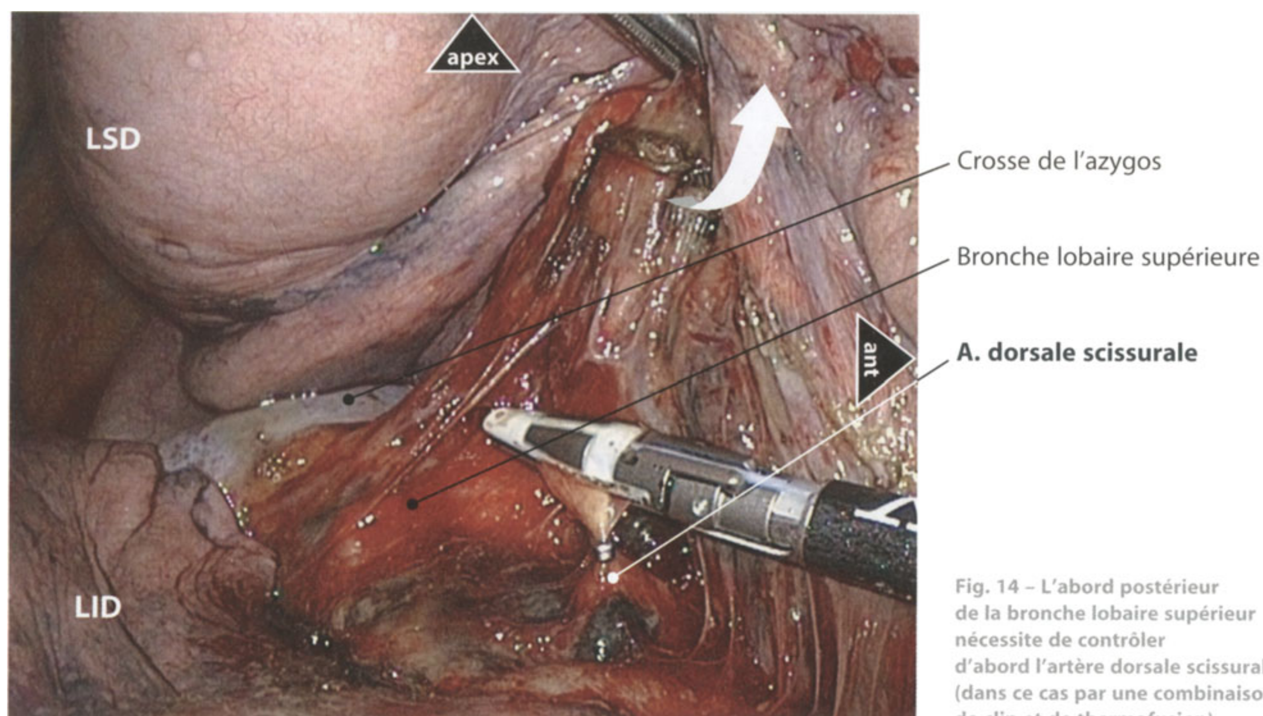


Fig. 14 – L'abord postérieur de la bronche lobaire supérieur nécessite de contrôler d'abord l'artère dorsale scissurale (dans ce cas par une combinaison de clip et de thermofusion).

2. Bronche

Le contrôle de l'artère dorsale scissurale donne accès à la bronche lobaire. Tous les tissus péribronchiques des faces antérieure, inférieure et supérieure de la bronche, sont « nettoyés » (**Fig. 15**). Un instrument à bout mousse, ou une noisette, est passé délicatement autour de la bronche en restant à son contact pour éviter toute déchirure de l'artère médiastinale qui est située juste en avant. Un lac peut être passé autour de la bronche pour mieux la rétracter vers l'arrière et faciliter un passage de l'agrafeuse en douceur (**Fig. 16**).

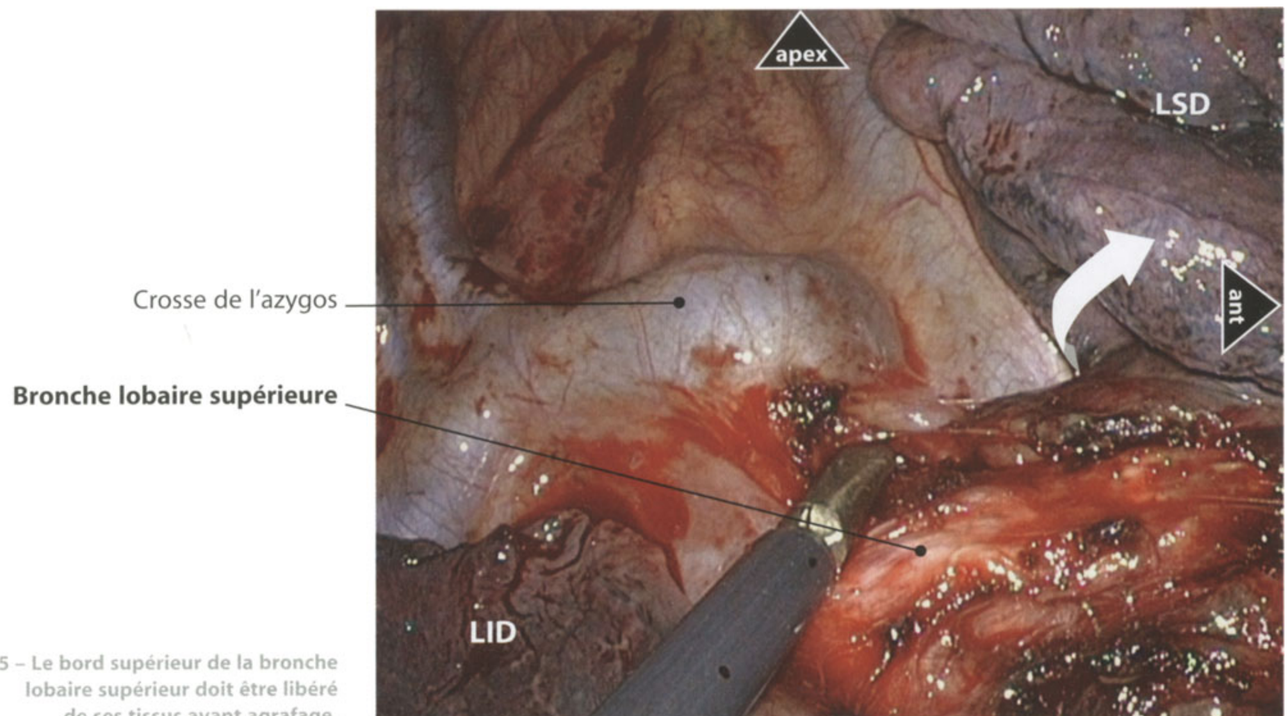


Fig. 15 – Le bord supérieur de la bronche lobaire supérieur doit être libéré de ses tissus avant agrafage.

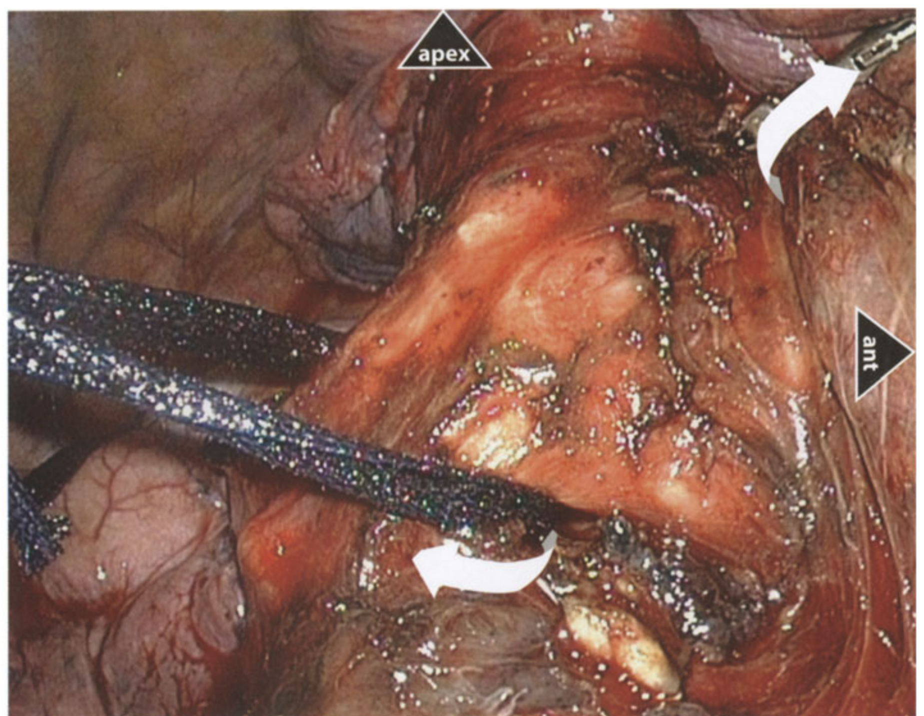


Fig. 16 – Rétraction postérieure de la bronche lobaire supérieure.

3. Artère médiastinale

L'agrafage de la bronche lobaire supérieure expose l'artère médiastinale qui peut être disséquée par en arrière. Si elle ne peut être ainsi complètement libérée, sa face antérieure peut être disséquée par en avant, par un abord antérieur (**Fig. 17**).

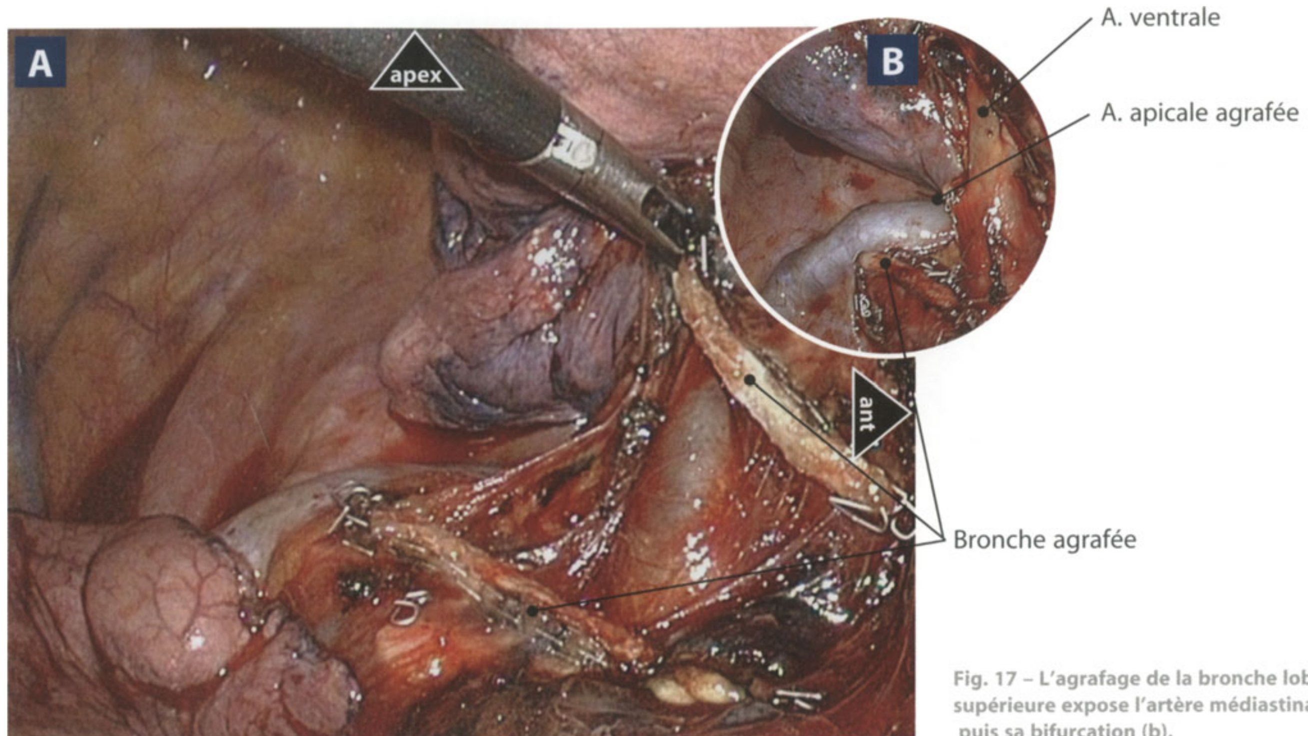


Fig. 17 – L'agrafage de la bronche lobaire supérieure expose l'artère médiastinale (a) puis sa bifurcation (b).

Les étapes suivantes sont identiques à celles décrites au chapitre 1.

WS : La vidéo de cette technique est consultable sur WeBSurg à l'adresse suivante : http://www.websurg.com/ref/doi-vd01en2978.htm

Chapitre IV

Lobe moyen

Chapitre IV Lobe moyen



À la différence d'autres lobectomies, il est souvent indiqué de contrôler la veine pulmonaire moyenne en premier, ce qui facilite l'accès à la bronche et aux artères et ne provoque pas de congestion veineuse gênante.

Repères anatomiques (Fig. 1)

- **Bronche :** la bronche lobaire moyenne est située dans un dièdre entre les deux artères du lobe moyen. Elle se divise en deux bronches segmentaires qui ne sont généralement pas vues au cours d'une lobectomie moyenne. La section de l'artère médiale facilite l'accès à la bronche.

- **Artères :** il y a habituellement deux artères issues séparément de l'artère pulmonaire dans la scissure : l'artère latérale dont l'origine est juste à la confluence des deux scissures et qui naît à l'opposé de l'artère apicale du lobe inférieur, et l'artère médiale qui est plus profonde et qui est cachée par la bronche lobaire. Dans certains cas, il n'existe qu'une artère lobaire moyenne qui naît à la face antérieure de l'artère pulmonaire, à l'opposé de l'artère dorsale scissurale du lobe supérieur.

- **Veine :** la veine du lobe moyen est la racine inférieure de la veine pulmonaire supérieure. C'est l'élément le plus antérieur du pédicule. Sa section première facilite l'accès à la bronche et à l'artère médiale du lobe moyen.

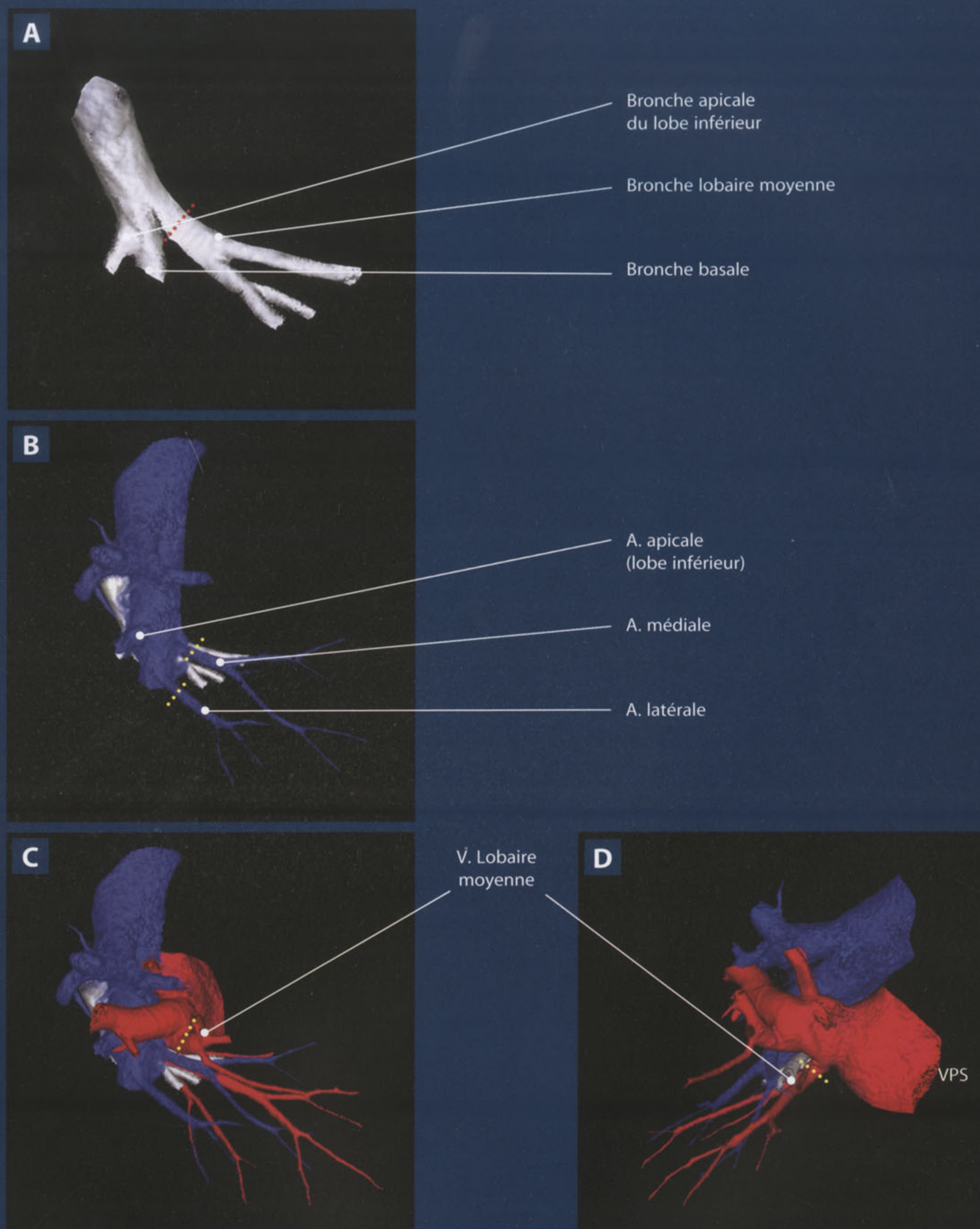


Fig. 1 – Repères anatomiques. (a) : Bronche lobaire moyenne (vue latérale), (b) : vascularisation artérielle du lobe moyen : artères latérale et médiale (vue latérale), (c) et (d) : pédicule broncho-vasculaire du lobe moyen (c : vue latérale, d : vue antérieure). VPS = veine pulmonaire supérieure, pointillés = niveau de section.

Technique

1. Scissure et artère segmentaire latérale

L'artère pulmonaire est abordée à la confluence des grande et petite scissures (**Fig. 2a**). Ce temps peut être fastidieux en cas de scissure épaisse et/ou fermée. La gaine de l'artère pulmonaire est ouverte, à la recherche de la branche issue de sa face antérieure et qui se dirige en haut et avant vers le lobe moyen (**Fig. 2b**). Cette branche est l'artère segmentaire latérale. Elle est sectionnée après application d'un clip ou de thermofusion ou d'une combinaison des deux méthodes. À ce stade, il est généralement

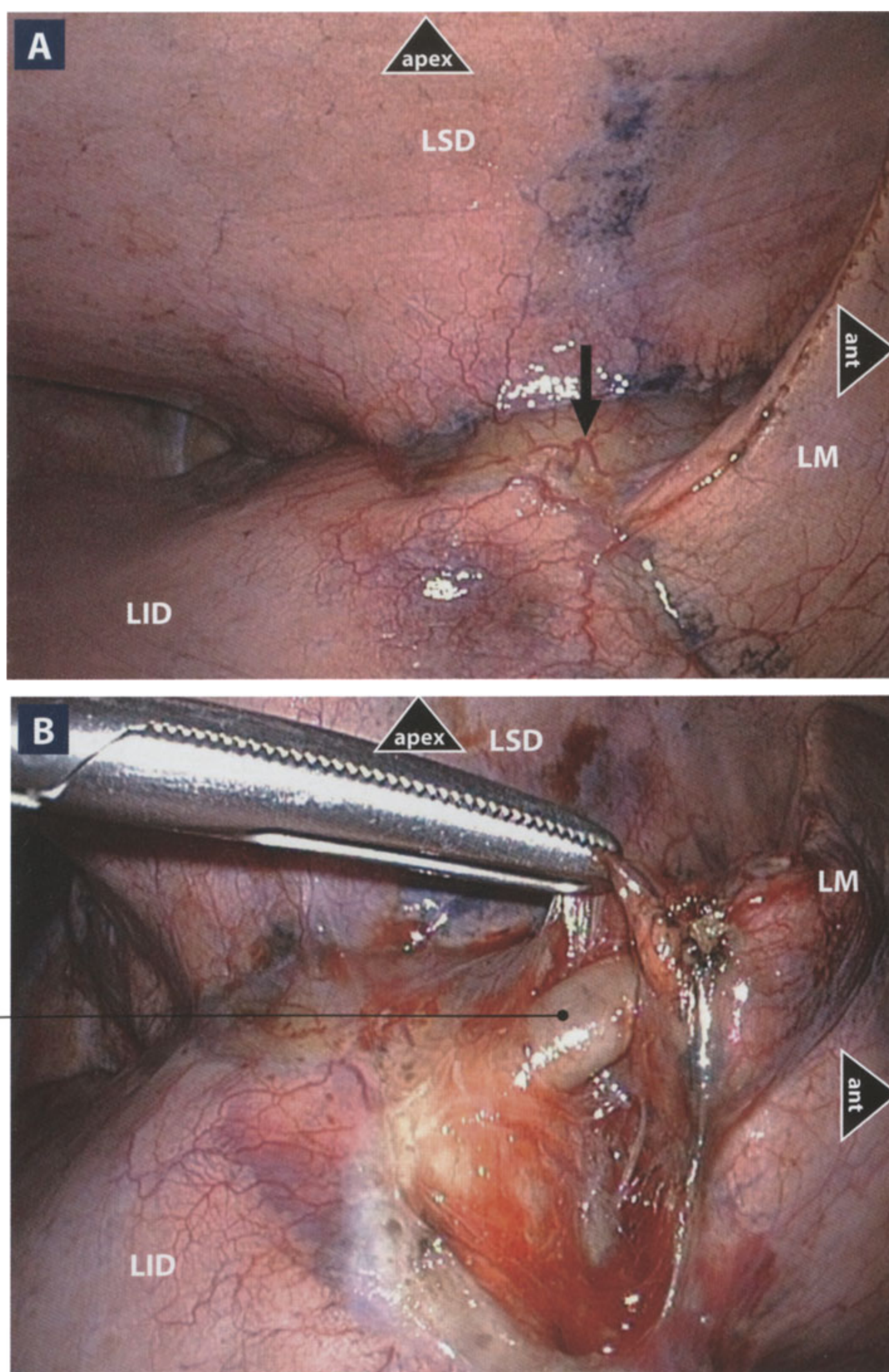


Fig. 2 – L'ouverture à la confluence de la petite et grande scissure *(flèche)* (a) expose l'artère segmentaire latérale (b).

difficile de trouver l'artère médiale qui est profonde. Il est donc préférable de contrôler la veine avant d'aborder les autres éléments du pédicule.

2. Scissure et veine

La partie antérieure de la grande scissure est ouverte (**Fig. 3**). Selon sa longueur et son épaisseur, cette ouverture est faite par simple coagulation, par thermofusion ou par agrafage. Le lobe est ensuite rétracté en arrière pour exposer le nerf phrénique. La plèvre médiastinale est ouverte en regard de la veine pulmonaire supérieure, en arrière du nerf. La dissection veineuse est faite par une alternance de coagulation bipolaire et de tampon monté (Endopath™). La branche la plus inférieure est identifiée. Un lac ou un rétracteur béquillable est passé autour de la veine du lobe moyen qui est ensuite clippée ou agrafée selon son diamètre (**Fig. 4**). Chez certains patients, deux branches veineuses, au lieu d'un seul tronc, doivent être contrôlées.

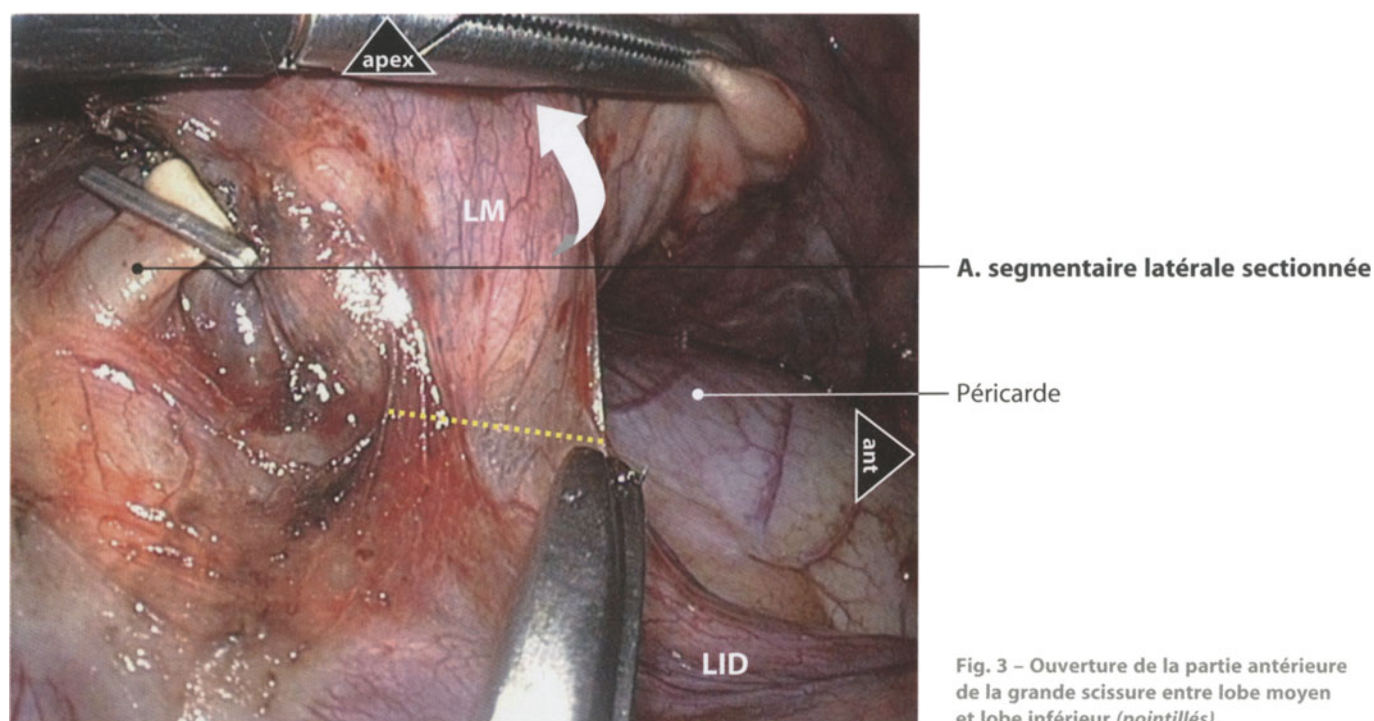


Fig. 3 – Ouverture de la partie antérieure de la grande scissure entre lobe moyen et lobe inférieur *(pointillés)*.

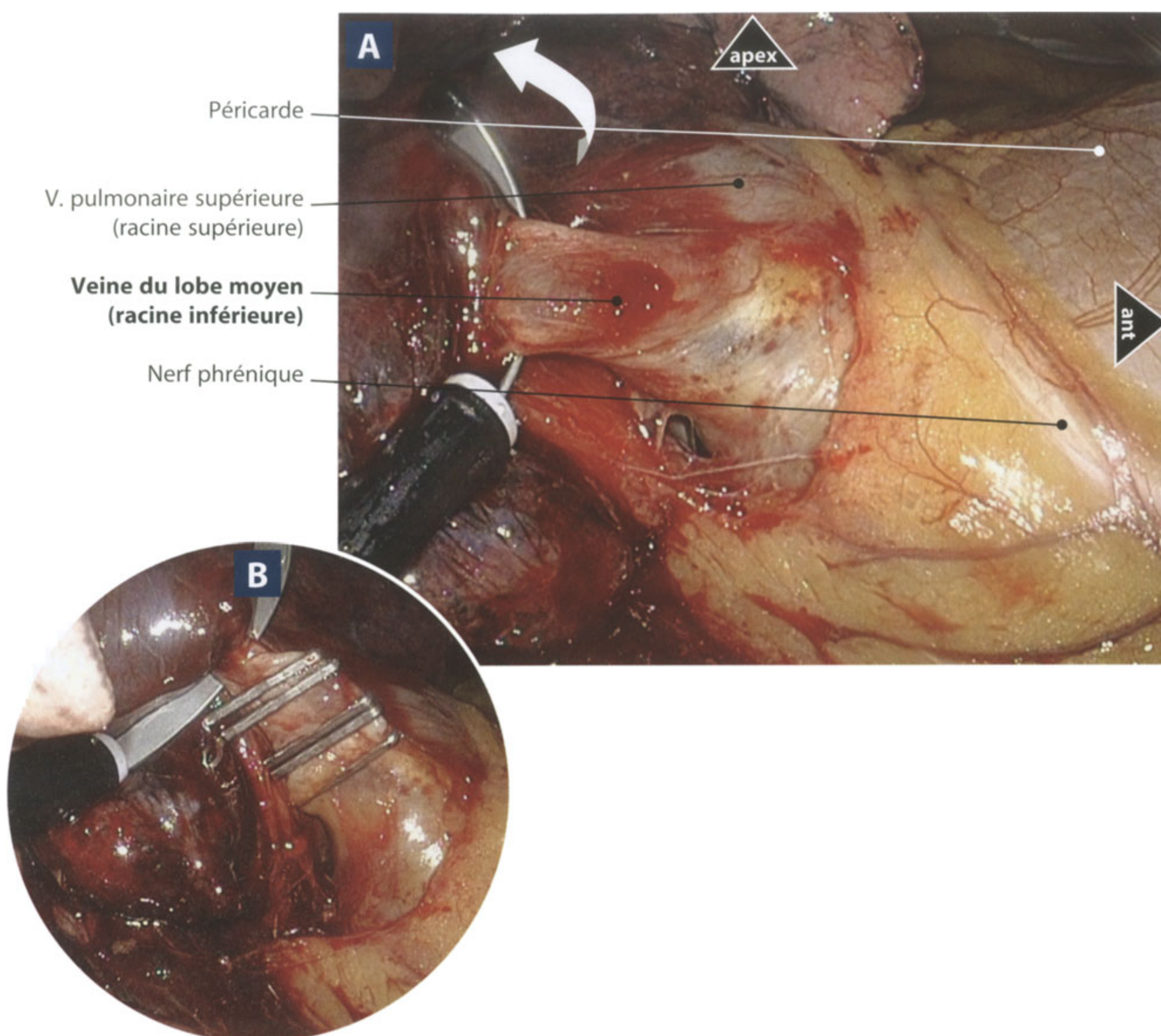


Fig. 4 – Dissection (a) et hémostase par clips (b) de la veine du lobe moyen.

Conseil

Selon les particularités anatomiques de chaque patient, ces deux étapes peuvent être inversées.

3. Bronche

La section de la veine donne accès à la bronche qui est disséquée (**Fig. 5**), puis agrafée à son origine.

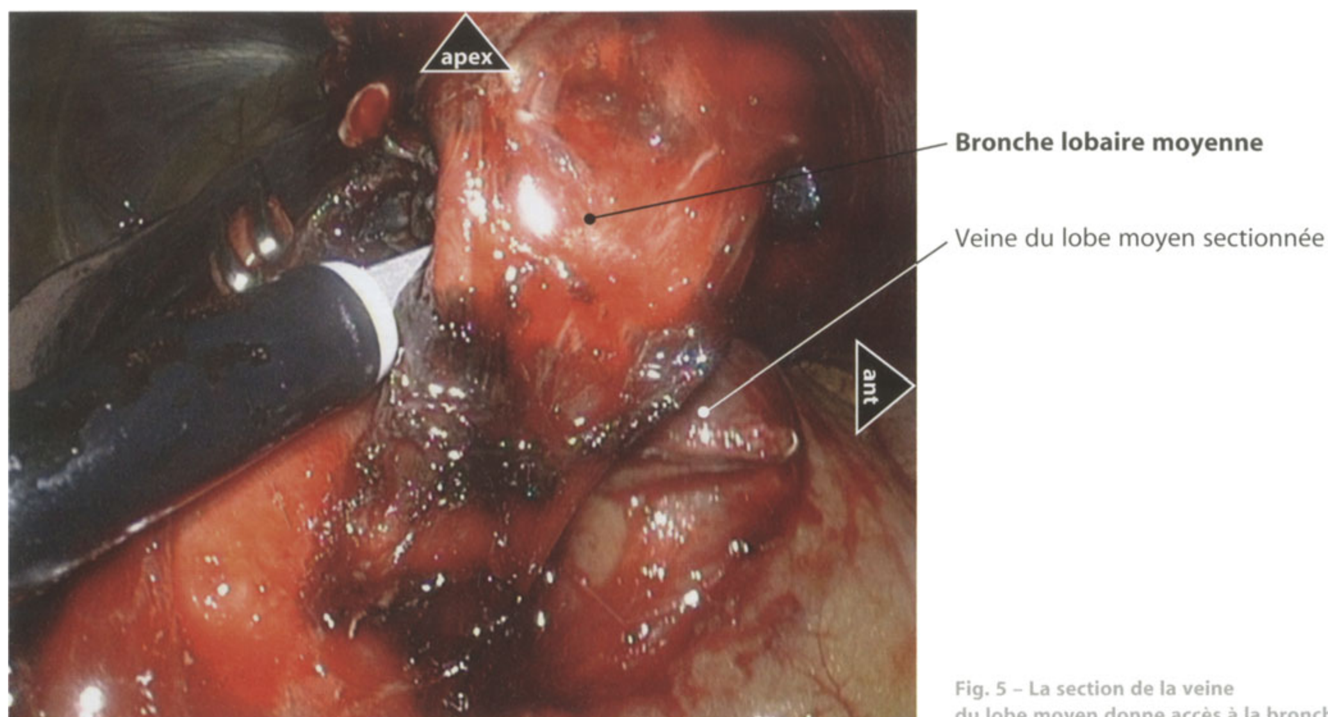


Fig. 5 – La section de la veine du lobe moyen donne accès à la bronche.

4. Artère segmentaire médiale

La section de la bronche ouvre l'espace et permet de disséquer l'artère médiale dont l'hémostase est faite par clip ou par thermofusion (**Fig. 6**).

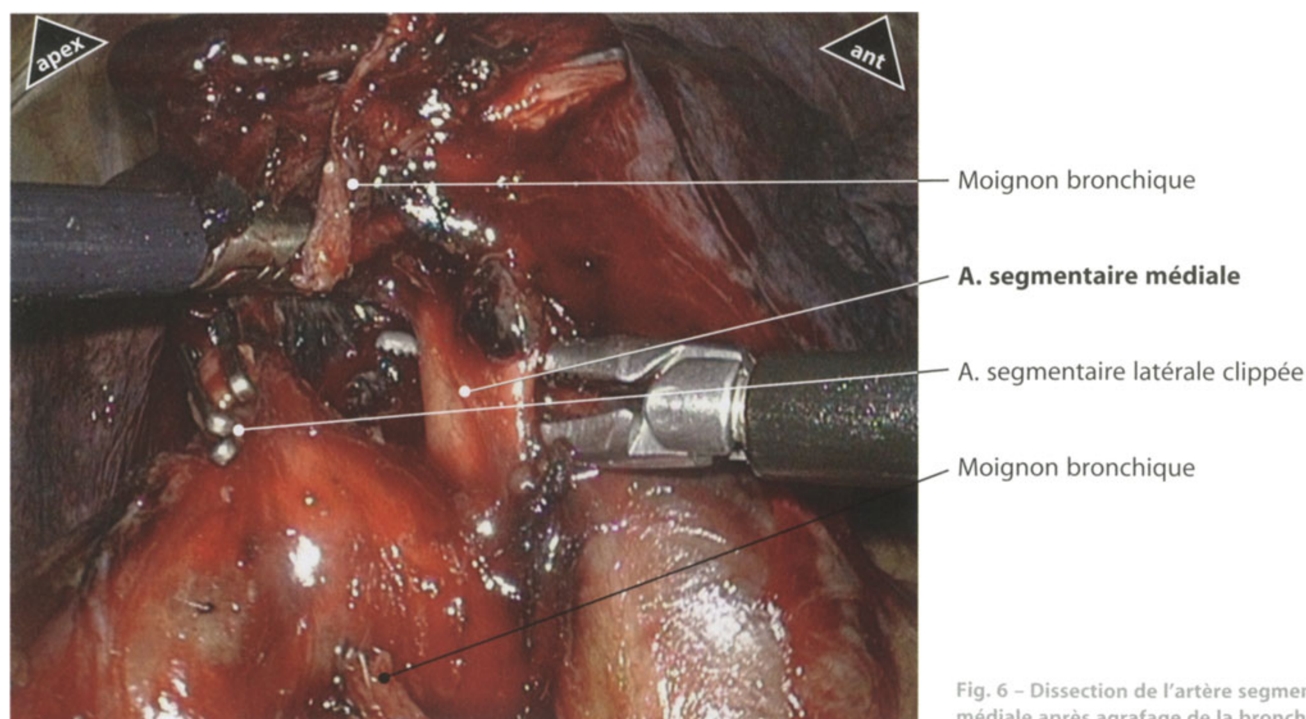


Fig. 6 – Dissection de l'artère segmentaire médiale après agrafage de la bronche.

5. Scissure transverse

Le lobe moyen est maintenant totalement libre. Un clamp est appliqué sur la petite scissure qui est le plus souvent fermée. Le poumon est reventilé pour déterminer le plan de clivage entre les deux lobes et le parenchyme est ensuite agrafé (**Fig. 7**).

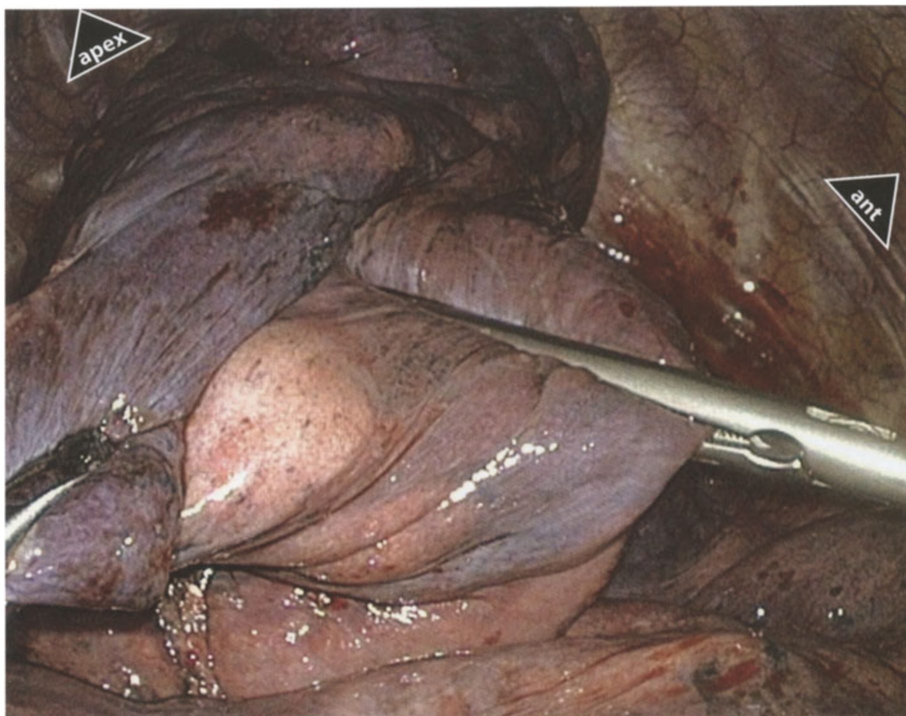
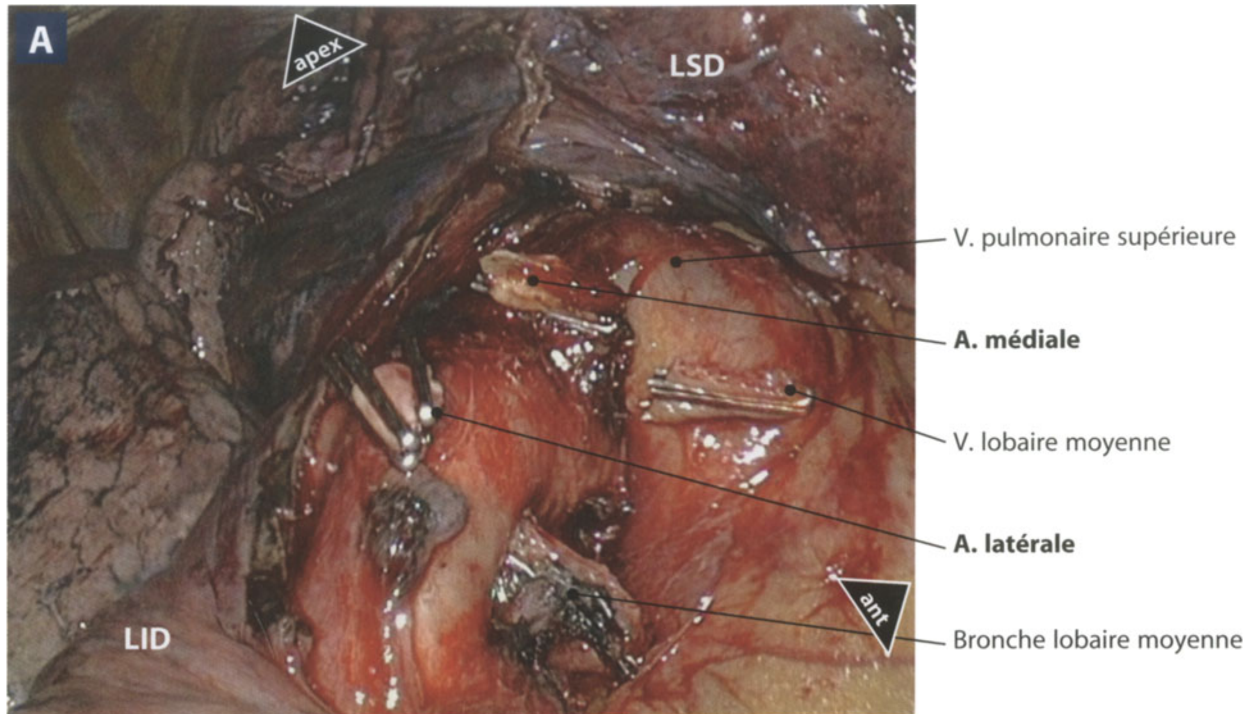


Fig. 7 – Application d'un clamp sur le parenchyme avant agrafage.

La pièce de lobectomie est extraite selon la technique habituelle. La petite taille du lobe moyen fait qu'un sac d'extraction de 10 mm et un élargissement minimum de l'un des orifices de trocart sont suffisants (**Fig. 8**).



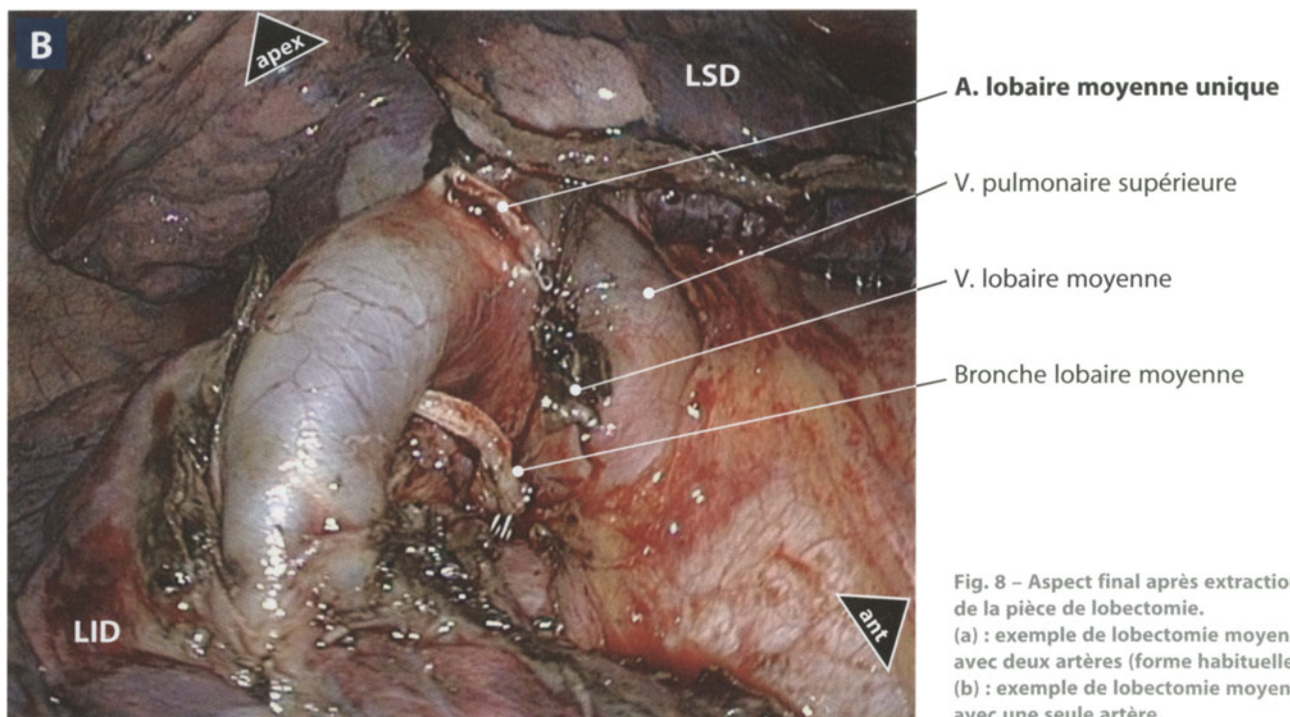
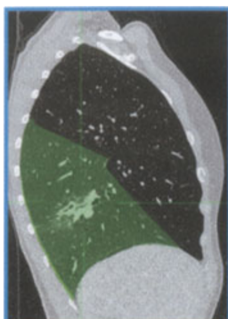


Fig. 8 – Aspect final après extraction de la pièce de lobectomie.
(a) : exemple de lobectomie moyenne avec deux artères (forme habituelle),
(b) : exemple de lobectomie moyenne avec une seule artère.

Chapitre V

Lobe inférieur droit

Chapitre V Lobe inférieur droit



La lobectomie inférieure droite peut être simple si la scissure est ouverte, plus difficile si la scissure est fermée. Cependant, même dans ce cas, la dissection et le contrôle des branches artérielles sont habituellement plus faciles que pour une lobectomie supérieure.

Repères anatomiques (Fig. 1)

- **Bronche :** la bronche lobaire inférieure est la terminaison du tronc intermédiaire. C'est également le dernier élément qui sera sectionné. Elle se divise en deux branches principales : la bronche segmentaire supérieure, dite apicale (également dite nelsonienne ou de Fowler) et les branches basales qui sont au nombre de 4. La bronche apicale naît de la face postérieure du tronc intermédiaire, à l'opposé de la bronche lobaire moyenne. L'agrafage du tronc des bronches basales ne doit pas être fait avant d'avoir clairement vu l'origine de la bronche lobaire moyenne. En cas de doute, un test de reventilation, voire une fibroscopie peropératoire, peuvent être utiles.

- **Artères :** les artères du lobe inférieur sont abordées à la confluence de la petite et de la grande scissure. Il y a deux tronc principaux : le tronc des basales et l'artère apicale (dite nelsonienne) qui est plus souvent unique que double. Ces deux troncs peuvent parfois être agrafés ensemble, mais le plus souvent un agrafage séparé est préférable. Avant tout agrafage ou pose de clip, il faut prendre garde que l'artère dorsale scissurale du lobe supérieur ne naisse pas de l'artère apicale du lobe inférieur. De même, une artère lobaire moyenne peut naître du tronc des artères basales.

- **Veine :** la veine pulmonaire inférieure est retrouvée au sommet du ligament triangulaire. Très rarement, elle est à l'origine d'une veine lobaire moyenne.

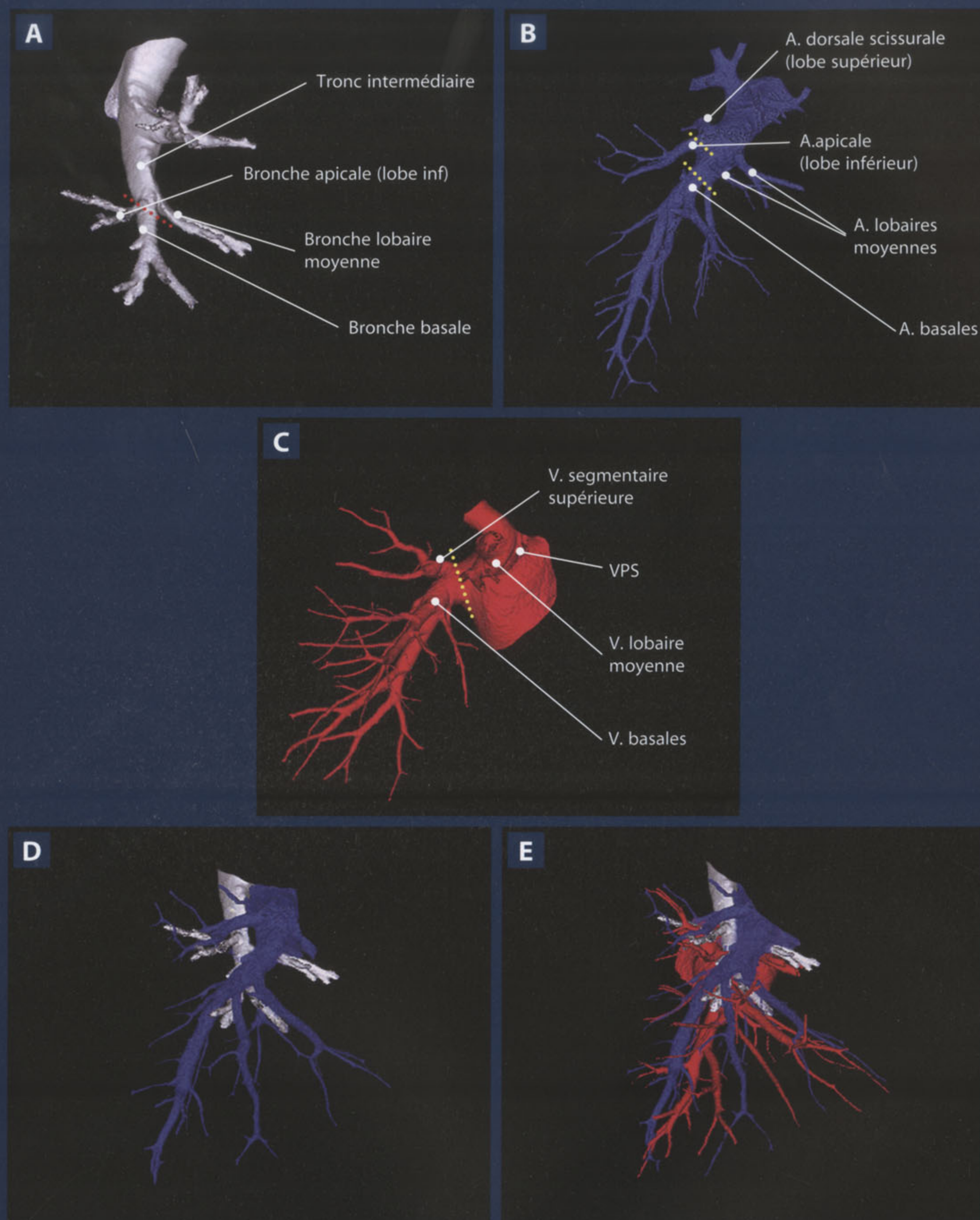


Fig. 1 – Repères anatomiques. (a) : bronche lobaire inférieure (vue latérale), (b) : vascularisation artérielle du lobe inférieur (vue latérale), (c) : veine pulmonaire inférieure (vue latérale), (d) : rapports entre bronche et artères du lobe inférieur droit, E : rapports entre bronche, artères et veines du lobe inférieur droit. VPS = veine pulmonaire supérieure, pointillés = niveau de section

Technique

1. Scissure et artères

Si besoin, une traction et une contre-traction sont appliquées sur les lobes supérieur et inférieur pour exposer la scissure. Lorsqu'elle est partiellement fermée, son ouverture peut être longue et fastidieuse, responsable de suintement hémorragique et d'effractions pulmonaires. Une progression prudente, pas à pas, utilisant une alternance de coagulation bipolaire et de tampon monté (Endopath™) permet de découvrir l'artère pulmonaire (**Fig. 2**). La gaine de l'artère est ouverte et la dissection du « X » artériel est poursuivie. Aucune section n'est faite avant que l'artère dorsale scissurale et l'artère du lobe moyen ne soient identifiées (**Fig. 3**).

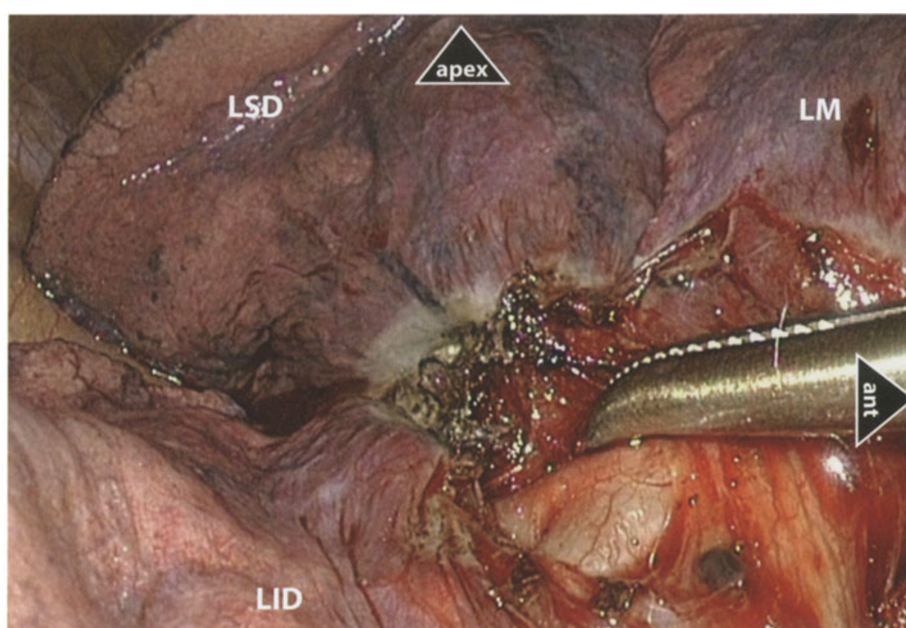


Fig. 2 – Dissection du tronc des artères basales après ouverture de la scissure.

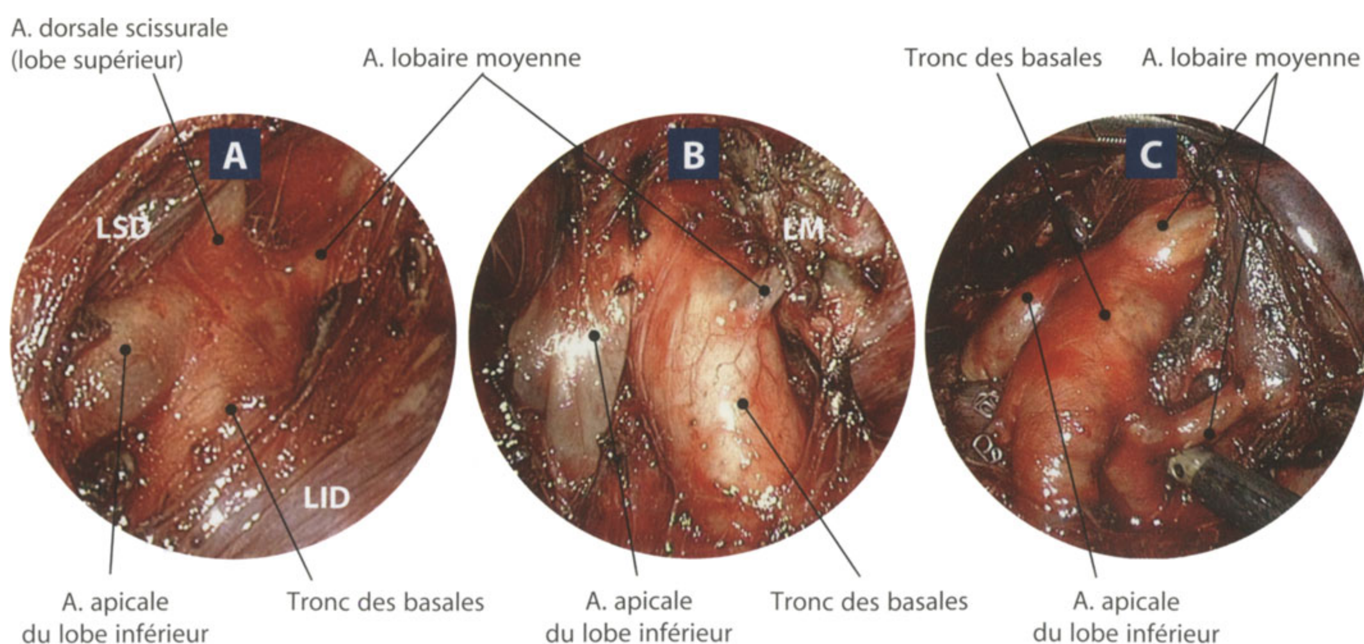
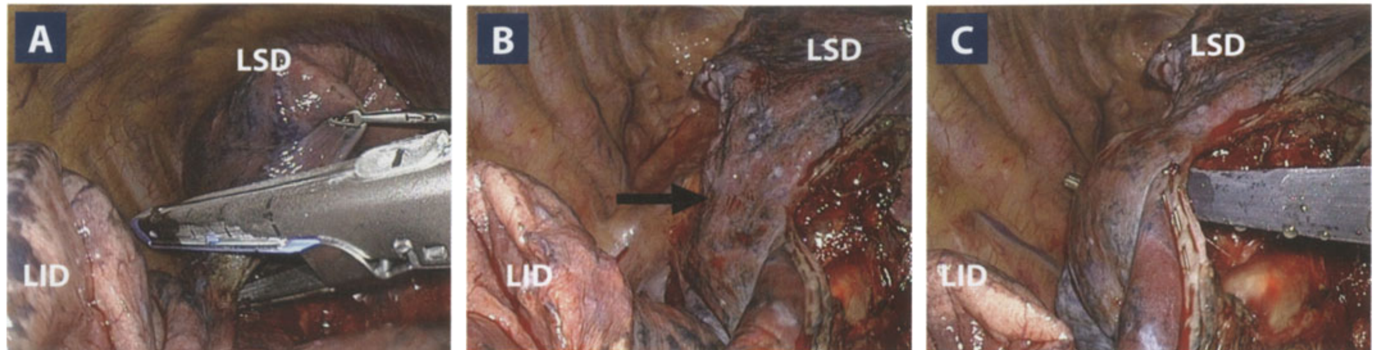


Fig. 3 – L'anatomie artérielle dans la scissure. (a) : aspect habituel en « X », (b) : artère du lobe moyen issue du tronc des artères basales, (c) : artère du lobe moyen issue d'une branche de division du tronc des artères basales. (Une artère dorsale scissurale peut également naître de l'artère apicale du lobe inférieur, d'où la nécessité d'une dissection artérielle suffisamment étendue.)

Dans quelques cas, le tronc des basales et l'artère apicale du lobe inférieur naissent ensemble, mais le plus souvent ils doivent être contrôlés séparément, le premier par agrafage, le second par clip. La section des scissures est faite comme décrite pour la lobectomie supérieure (voir page 40) (**Fig. 4 et Fig. 5**).

Fig. 4 – Section de la partie postérieure de la grande scissure.



Lorsque la partie postérieure de la grande scissure est trop longue, il peut être préférable de l'agrafer partiellement de la périphérie vers le centre. Ceci est réalisé en rétractant en avant les lobes supérieur et inférieur. On peut ainsi mieux voir le point où la plèvre médiastinale doit être ouverte (*flèche*), introduire un instrument à pointe mousse et achever la section de la scissure.



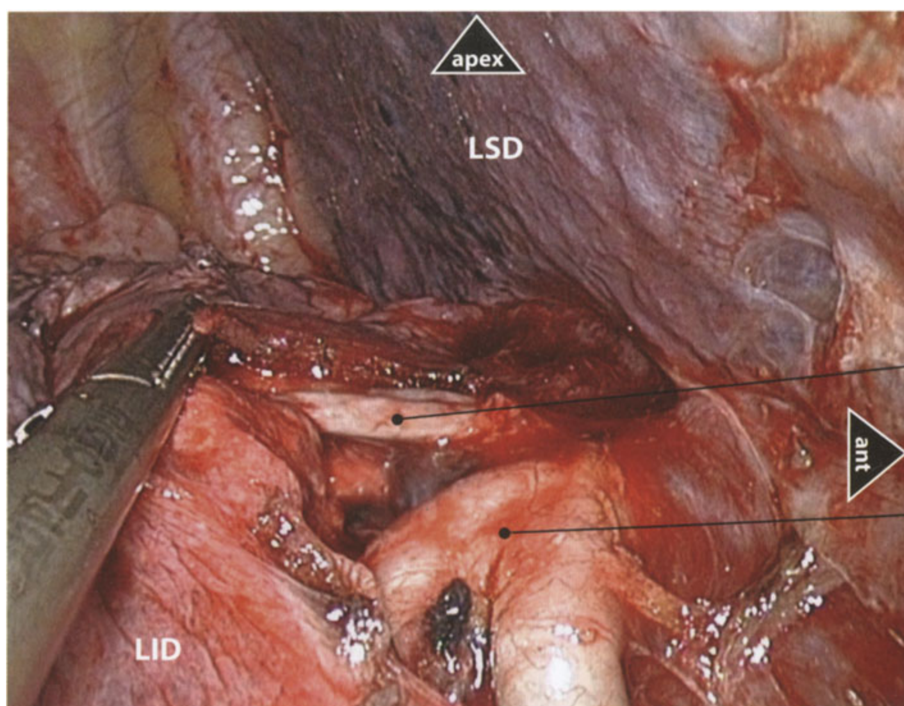


Fig. 5 – Identification complète des artères du lobe inférieur.

L'agrafage de la partie postérieure de la grande scissure ne doit pas être fait avant d'avoir vérifié qu'une artère dorsale scissurale ne naît pas de l'artère apicale du lobe inférieur.



Lobectomies

Le lobe inférieur est ensuite récliné en bas et en avant et la partie antérieure de la grande scissure est ouverte. Elle est habituellement fine et sa section peut être faite par électrocoagulation ou thermofusion. Rarement, un agrafage est nécessaire (**Fig. 6**).

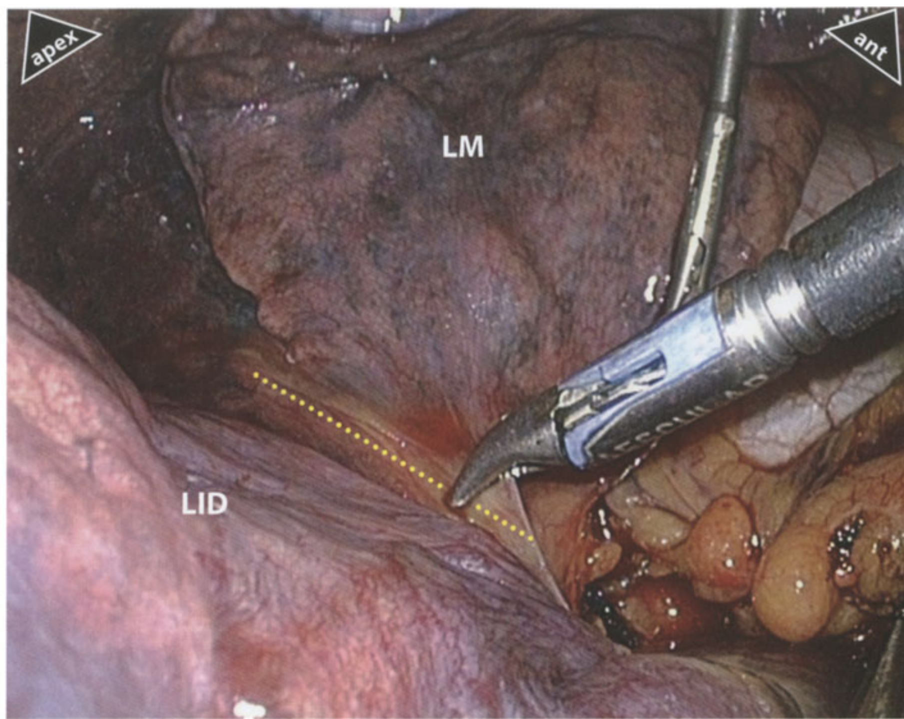


Fig. 6 – Ouverture de la partie antérieure de la grande scissure (*pointillés*).

2. Veine pulmonaire inférieure

Le lobe est tracté vers le haut pour déplier le ligament triangulaire qui est sectionné par simple application de la coagulation, au ciseau ou avec un crochet. La veine est débarrassée des tissus graisseux qui peuvent parfois l'entourer, mise sur lac puis agrafée. On libère ainsi l'accès à la face inférieure de la bronche (**Fig. 7 et Fig. 8**).

Chez certains patients minces, le ligament triangulaire est court et fin. La coagulation doit être maniée avec parcimonie pour éviter une plaie de la veine pulmonaire inférieure.



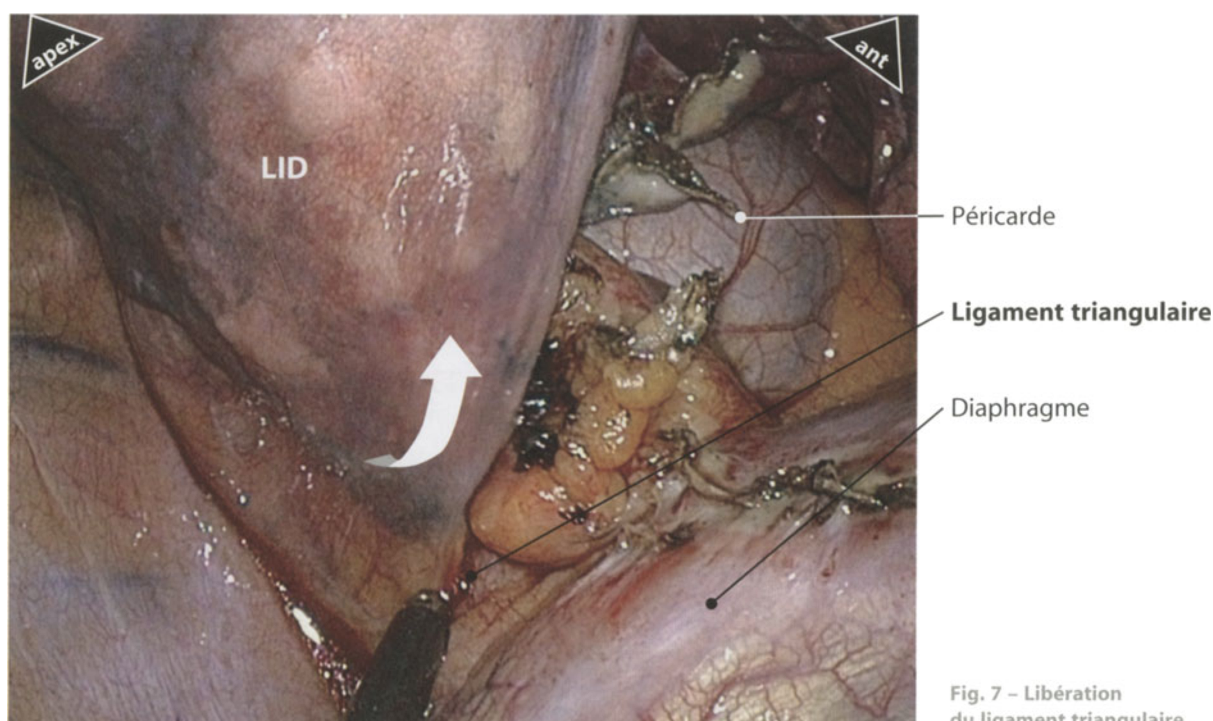


Fig. 7 – Libération du ligament triangulaire.

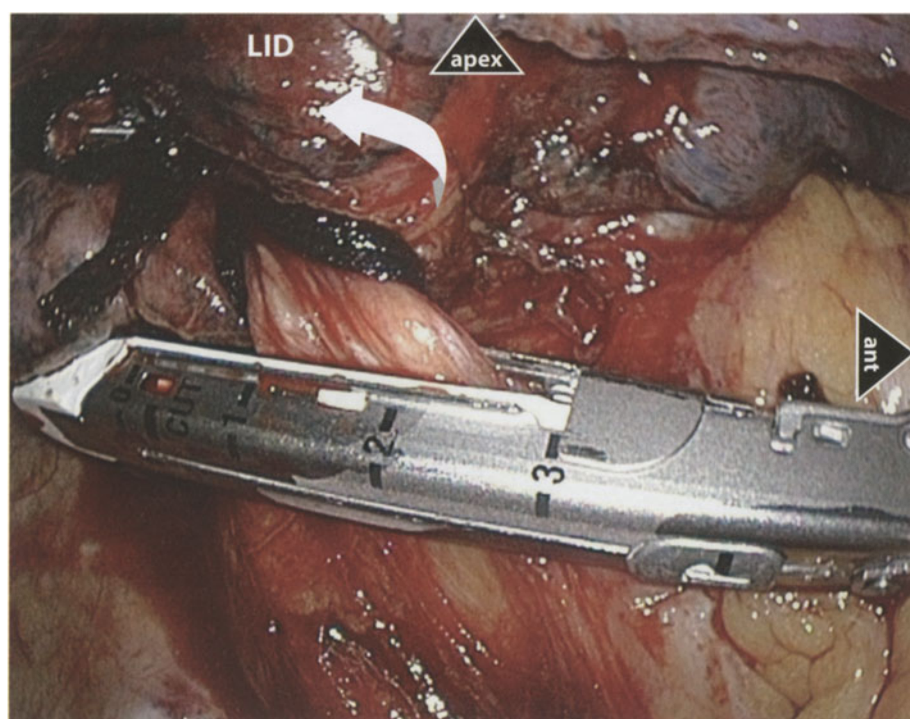


Fig. 8 – La mise sur lac de la veine pulmonaire inférieure facilite son agrafage.

Bronche

La bronche est nettoyée des tissus péribronchiques et des éventuelles adénopathies au crochet coagulateur et/ou aux ciseaux. L'origine de la bronche lobaire moyenne doit être clairement identifiée avant l'agrafage de la bronche. La pièce opératoire est ensuite extraite selon la technique habituelle (**Fig. 9**).

A
apex
LSD
ant
LID
B

Tronc des artères basales (agrafé)

Bronche lobaire moyenne

Bronche lobaire inférieure

Tronc des artères basales (agrafé)

Fig. 9 – (a) : Dissection de la bronche lobaire inférieure, (b) : utilisation d'un rétracteur béquillable pour tracter la bronche lobaire inférieure.



Au moindre doute sur le fait que l'origine de la bronche lobaire moyenne puisse être prise dans l'agrafage, un test de reventilation doit être effectué.

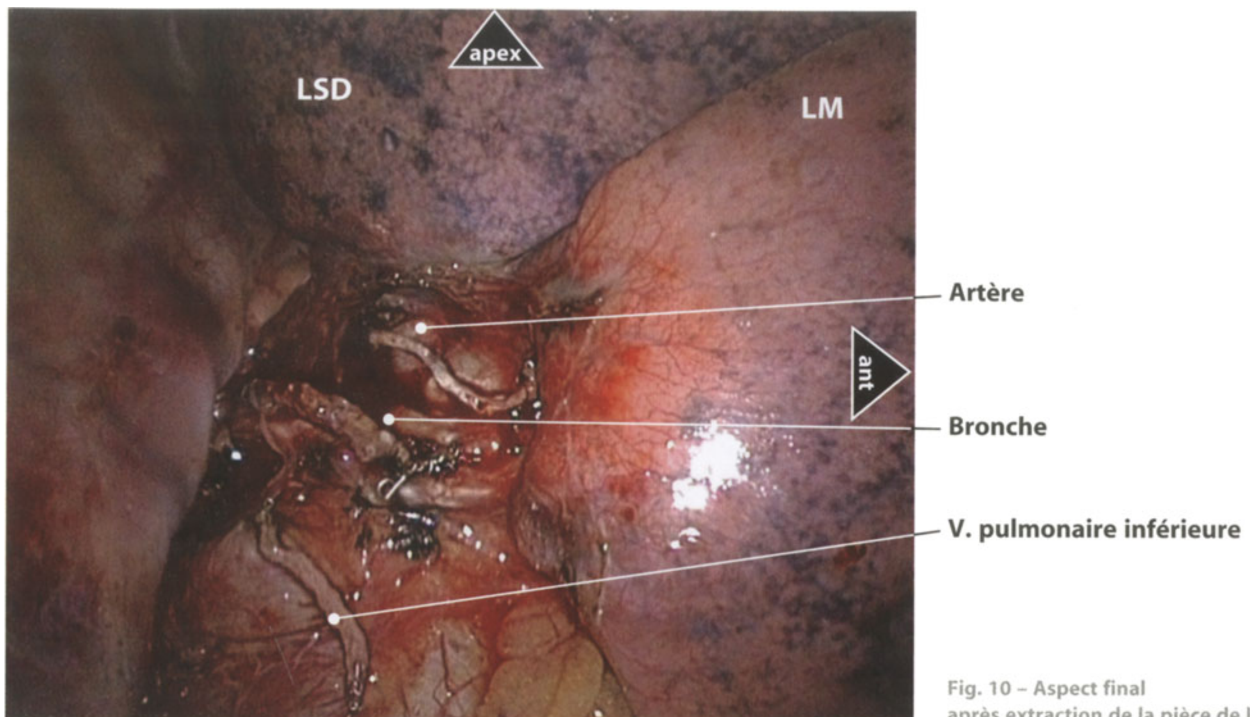
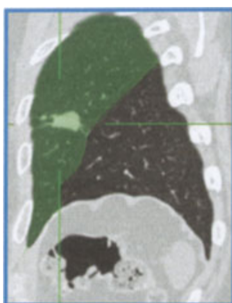


Fig. 10 – Aspect final
après extraction de la pièce de lobectomie.

Chapitre VI

Lobe supérieur gauche

Chapitre VI Lobe supérieur gauche



La lobectomie supérieure gauche est réputée dangereuse en raison de la nécessité de contrôler des artères médiastinales qui sont souvent courtes et fragiles. Toute plaie vasculaire serait responsable d'une hémorragie massive nécessitant une thoracotomie immédiate. Aussi, un abord par thoracoscopie exclusive pourrait sembler déraisonnable. Cependant, grâce à la magnification et à la vision en gros plan permise par l'endoscope, la dissection peut être précise et sûre. Deux anomalies doivent cependant conduire à convertir en thoracotomie : 1) une artère médiastinale courte, surtout si son abord est partiellement obstrué par la bronche lobaire, 2) des adénopathies adhérentes.



Repères anatomiques (Fig. 1)

- **Bronche :** la bronche du lobe supérieur gauche est cachée par les artères et les veines, et est le dernier élément à contrôler.

- **Artères :** la vascularisation artérielle du lobe supérieur est très variable. Le nombre de branches varie en effet de 1 à 7 (en fait, de 3 à 4 le plus souvent). On distingue deux séries d'artères pour le lobe supérieur : l'artère médiastinale et les artères dorsales. L'artère médiastinale est large et courte. Elle vascularise les segments apicodorsal et ventral, habituellement par deux branches séparées. Chez un quart des patients, elle donne également une branche à destinée ventrale et/ou lingulaire, dont l'origine est souvent profonde et cachée. Les artères segmentaires dorsales naissent dans la scissure, le long de la courbure de l'artère pulmonaire et pénètrent dans le lobe supérieur par son versant postérieur. Leur nombre varie de 1 à 5, le plus souvent de 1 à 3. Comme l'abord de l'artère médiastinale est souvent partiellement obstrué par la veine pulmonaire supérieure, il peut être indiqué de faire une partie de la dissection artérielle par en arrière.

- **Veine :** la veine pulmonaire supérieure est l'élément le plus antérieur. Dans de rares cas, elle peut être unique et cette anomalie doit être recherchée avant tout agrafage.

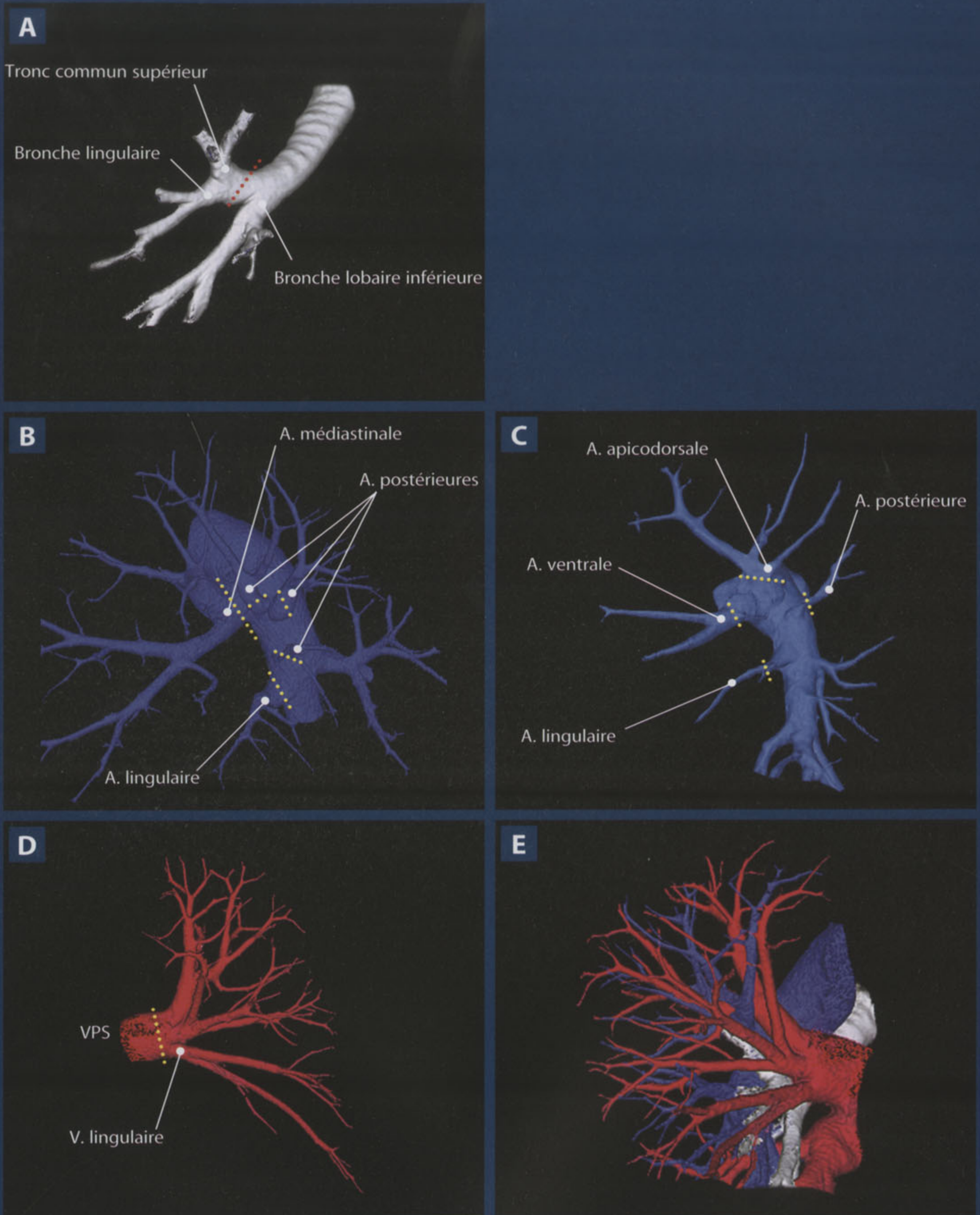


Fig. 1 – Repères anatomiques. (a) : bronches (vue latérale), (b) : aspect habituel de l'artère pulmonaire (vue latérale), avec trois artères dorsales et l'artère médiastinale se bifurquant en une artère apicodorsale et une artère ventrale. (c) : autre aspect fréquemment rencontré : tronc apicodorsal indépendant et branche à destinée ventrale et/ou lingulaire. (d) : veine pulmonaire supérieure (vue antérieure). (e) : bronches, artères et veines (vue postérieure). VPS : veine pulmonaire supérieure, pointillés : niveau de section.

Technique

Par commodité, les abords antérieur et postérieur seront décrits séparément. Cependant, en pratique, les deux abords peuvent être utilisés simultanément, selon les rapports anatomiques dans le hile.

Technique 1 : abord postérieur

1. Scissure et artère lingulaire

Si le parenchyme est correctement exclu, la scissure peut être abordé sans l'aide d'écarteurs. Sinon, les deux lobes doivent être écartés pour exposer la partie moyenne de la scissure. L'artère pulmonaire est plus ou moins visible selon que la scissure est ouverte ou partiellement fermée (**Fig. 2**). L'artère lingulaire est disséquée en premier.

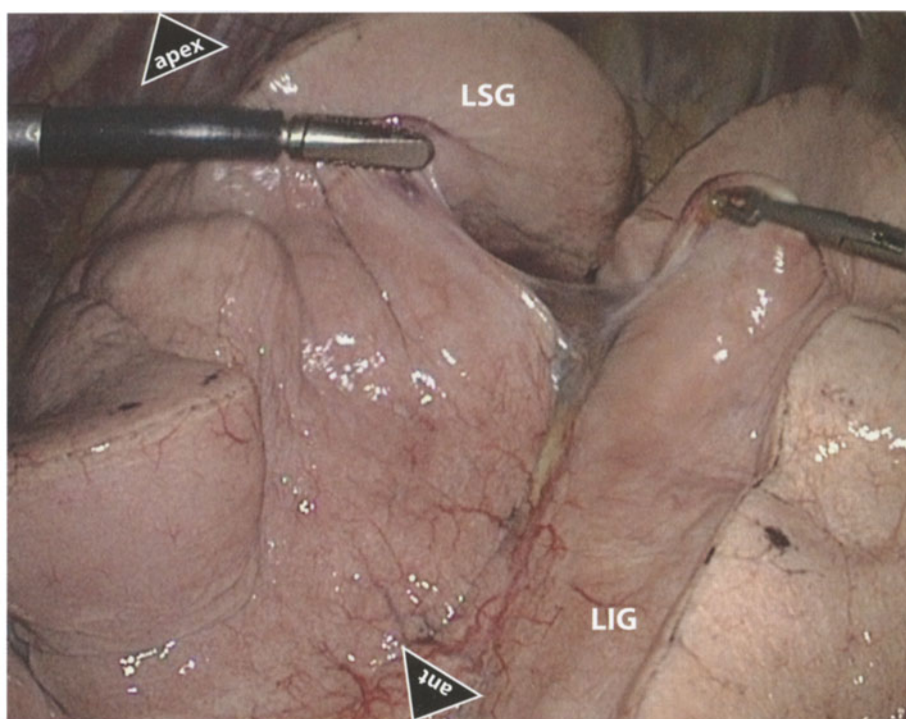
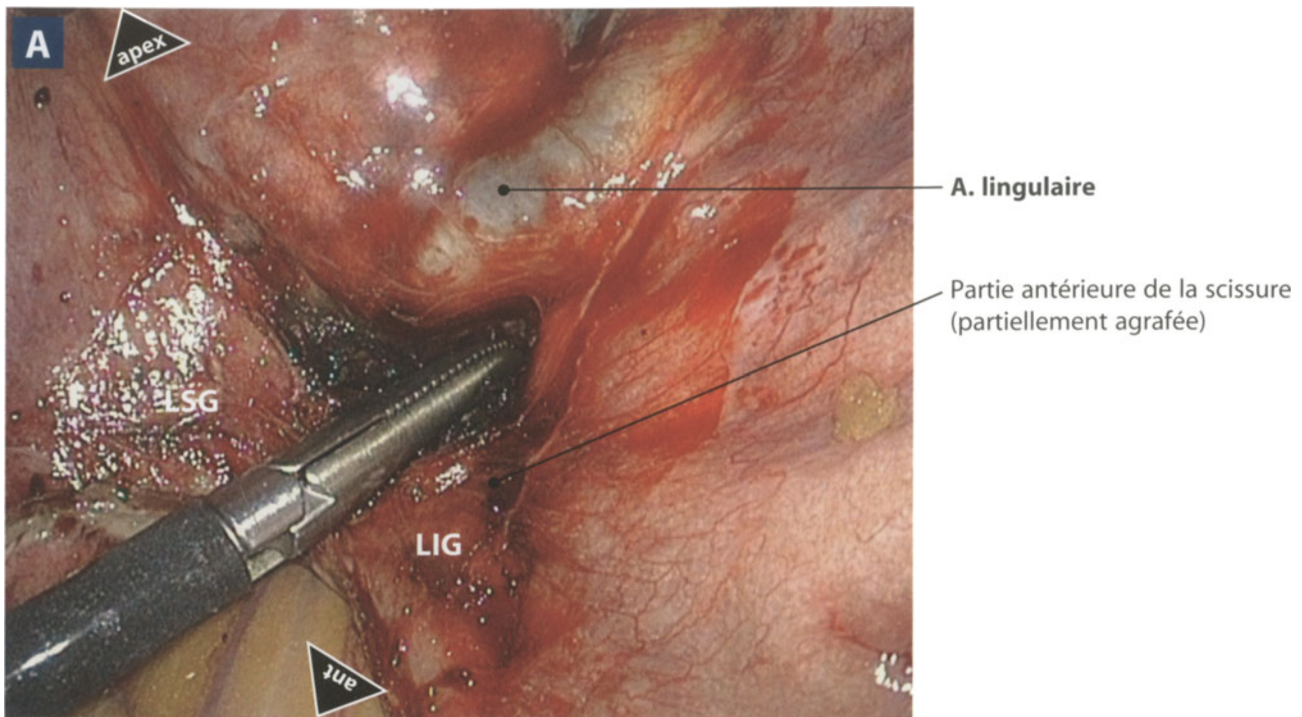


Fig. 2 – Ouverture de la scissure.

En cas de scissure fermée sur une grande longueur, il peut être utile d'ouvrir sa partie antérieure, (tout en veillant à respecter l'artère lingulaire). Cette manœuvre facilite l'exposition des artères (Fig. 3).





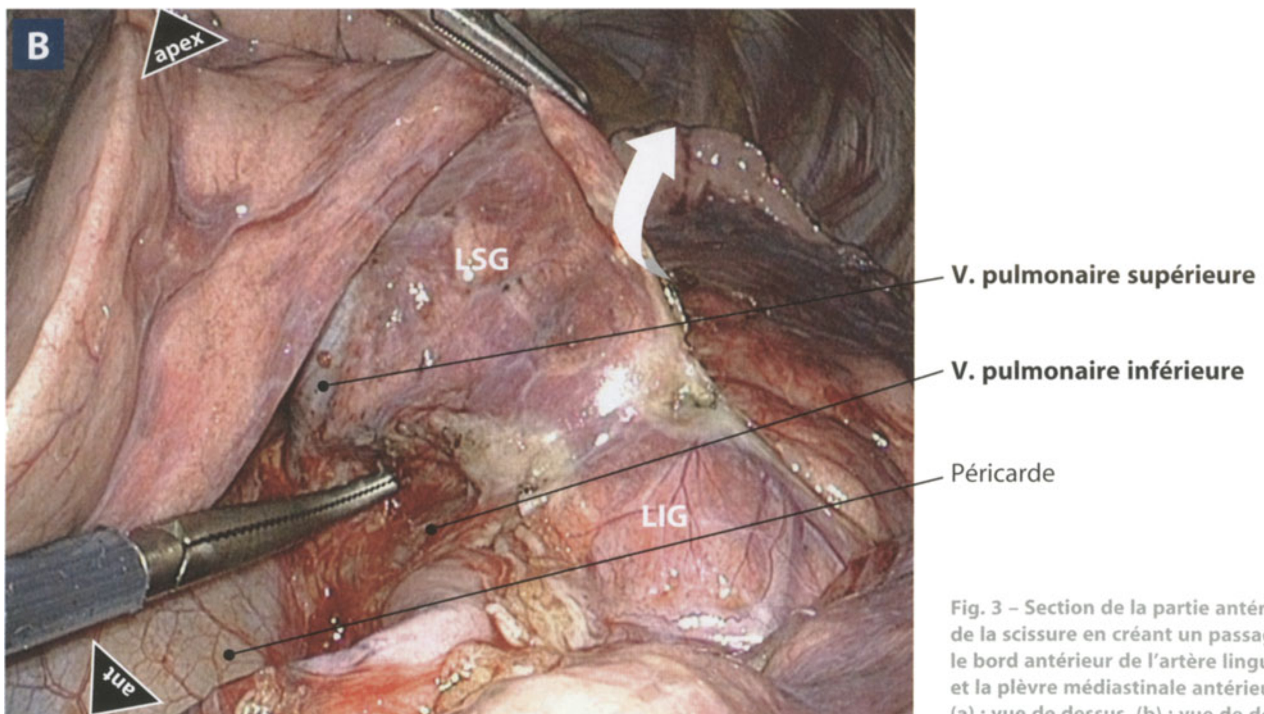


Fig. 3 – Section de la partie antérieure de la scissure en créant un passage entre le bord antérieur de l'artère lingulaire et la plèvre médiastinale antérieure. (a) : vue de dessus, (b) : vue de dessous.

Lobectomies

L'hémostase de l'artère lingulaire – son tronc ou ses deux branches segmentaires – est faite par clips ou par agrafage selon son diamètre (**Fig. 4**).

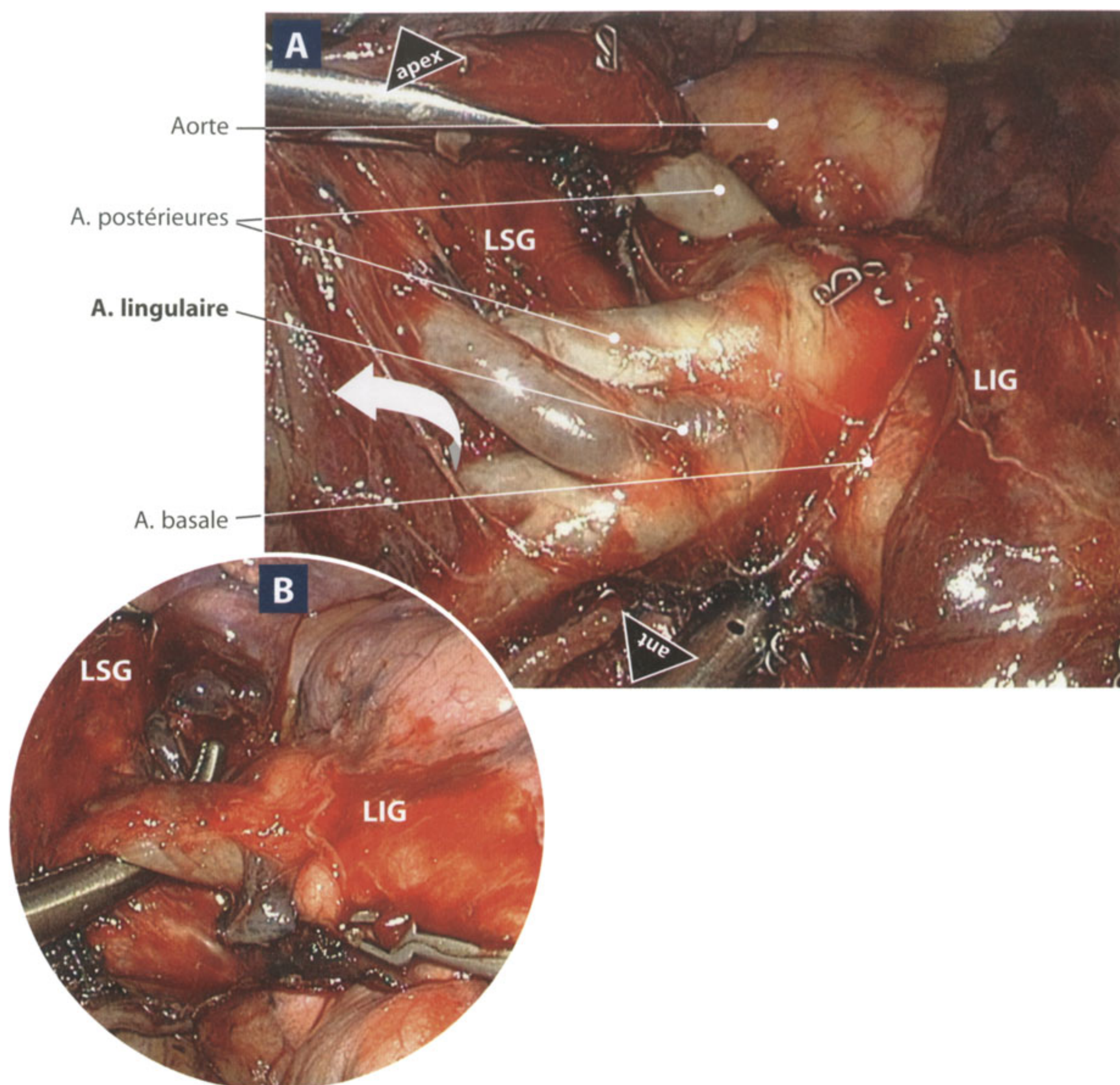


Fig. 4 – Artères lingulaires.
(a) : identification et (b) : dissection.

2. Artères postérieures

Une fois l'artère lingulaire contrôlée, le lobe supérieur est récliné en avant avec douceur, évitant toute traction excessive qui pourrait déchirer les vaisseaux. La dissection est continuée en haut et en arrière, avec hémostase une par une des artères dorsales. La traction aide à exposer la première artère dorsale dont la dissection est habituellement simple. Elle est contrôlée par clip ou par thermofusion ou par combinaison des deux (**Fig. 5 et 6**).

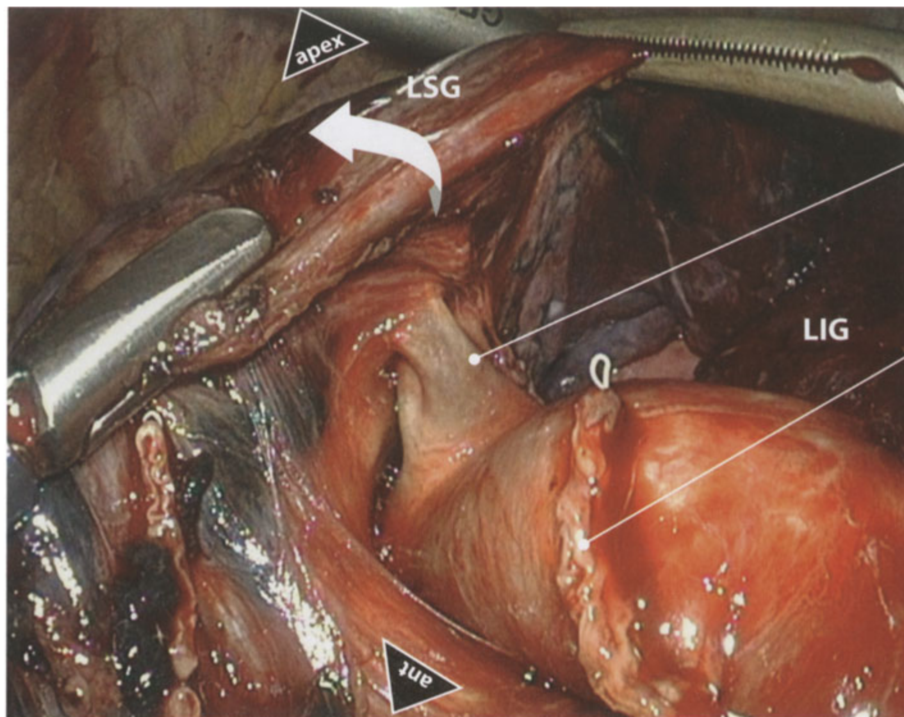


Fig. 5 – Exposition des artères dorsales en réclinant le lobe supérieur en avant.

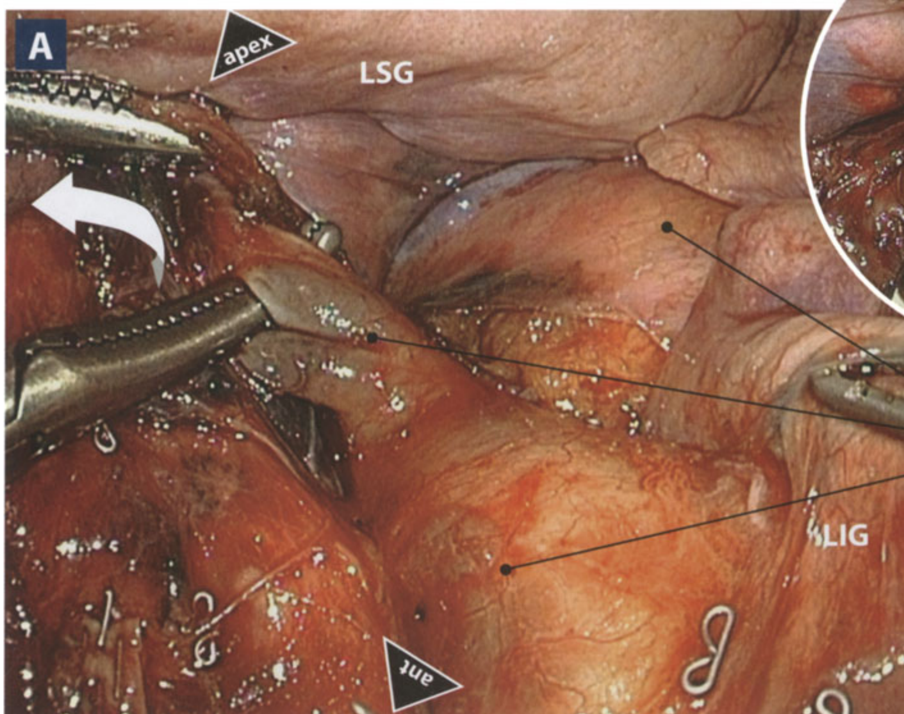


Fig. 6 – Dissection des artères dorsales. Chez certains patients, les artères sont fragiles. Poser un clip sur les artères segmentaires peut les déchirer. Aussi est-il préférable de plutôt clipper les branches de division pour laisser un moignon long *(flèche blanche)*. Noter la combinaison de clip et de thermofusion *(flèche noire)* (Fig. 7).

A
apex
LSG
Aorte
A. postérieure clippée
A. apicale postérieure
Bronche supérieure (segments apicodorsal et ventral)
Bronche lingulaire
A. lingulaire agrafée
LIG
ant
B

Fig. 7 – Artère apicopostérieure. (a) : identification et (b) : exposition. L'artère étant partiellement cachée par la bronche, elle est rétractée par un lac avant la mise en place de clips.



Noter que, dans ce cas, l'artère est très courte. Si la dissection paraît à risque, il peut être préférable de passer à une dissection par en avant ou par au-dessus.

Disséquer l'artère segmentaire apicale postérieure peut être difficile quand son accès est barré par la bronche. À nouveau, une traction douce sur le lobe et une dissection délicate avec une noisette montée facilitent son exposition. Contrairement à la chirurgie ouverte, son abord par en arrière est plus aisé que par avant. Il est préférable de passer un lac pour aider le passage de l'agrafeuse ou de la pince à clips.

3. Artère médiastinale

Au fur et à mesure que les artères dorsales sont contrôlées, le lobe supérieur se déplie et l'artère médiastinale se découvre. Elle peut être ainsi abordée par en arrière. Elle peut être également disséquée en partie par au-dessus et par devant, en utilisant les différentes visions offertes par l'endoscope orientable. Une dissection douce utilisant un instrument mousse (Endopath™) expose son origine. Si l'artère se divise en deux troncs larges, ces derniers sont disséqués et agrafés séparément (**Fig. 8 et 9**).

À ce stade, la présence d'une fibrose inhabituelle ou d'adénopathies adhérentes ou d'artères courtes et non disséquables en sécurité doit faire convertir l'intervention en thoracotomie.



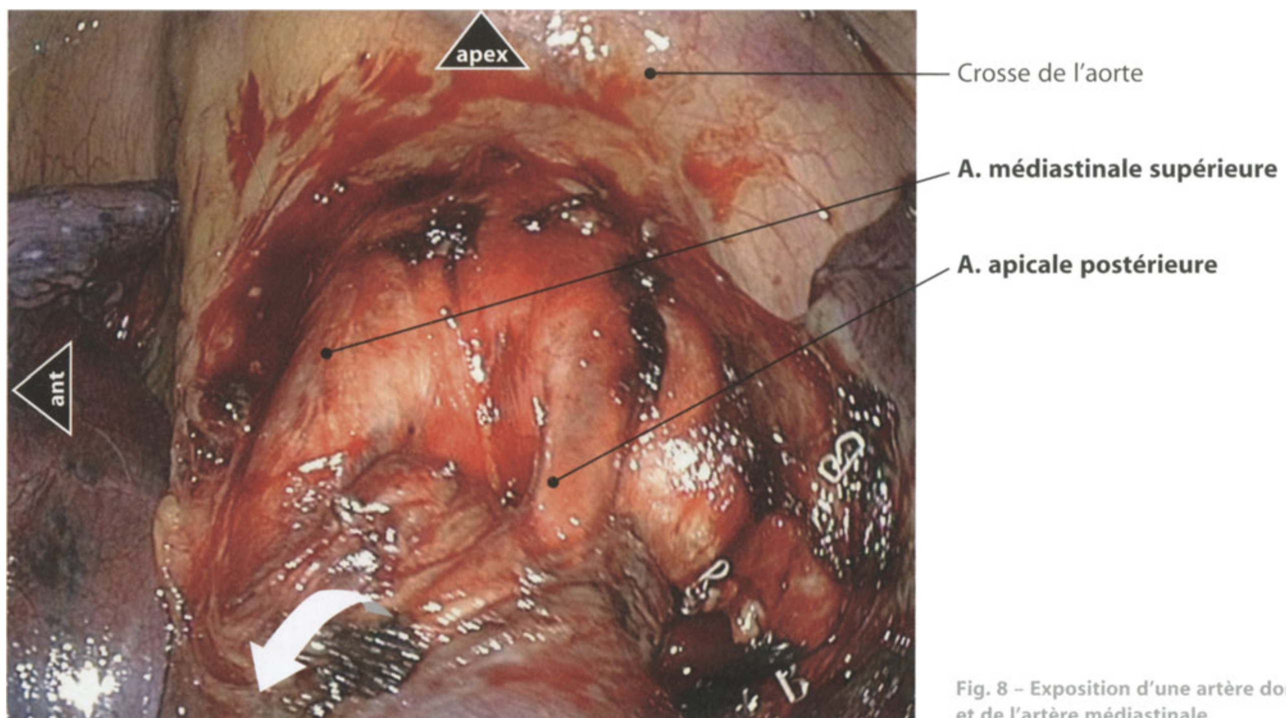


Fig. 8 – Exposition d'une artère dorsale et de l'artère médiastinale.

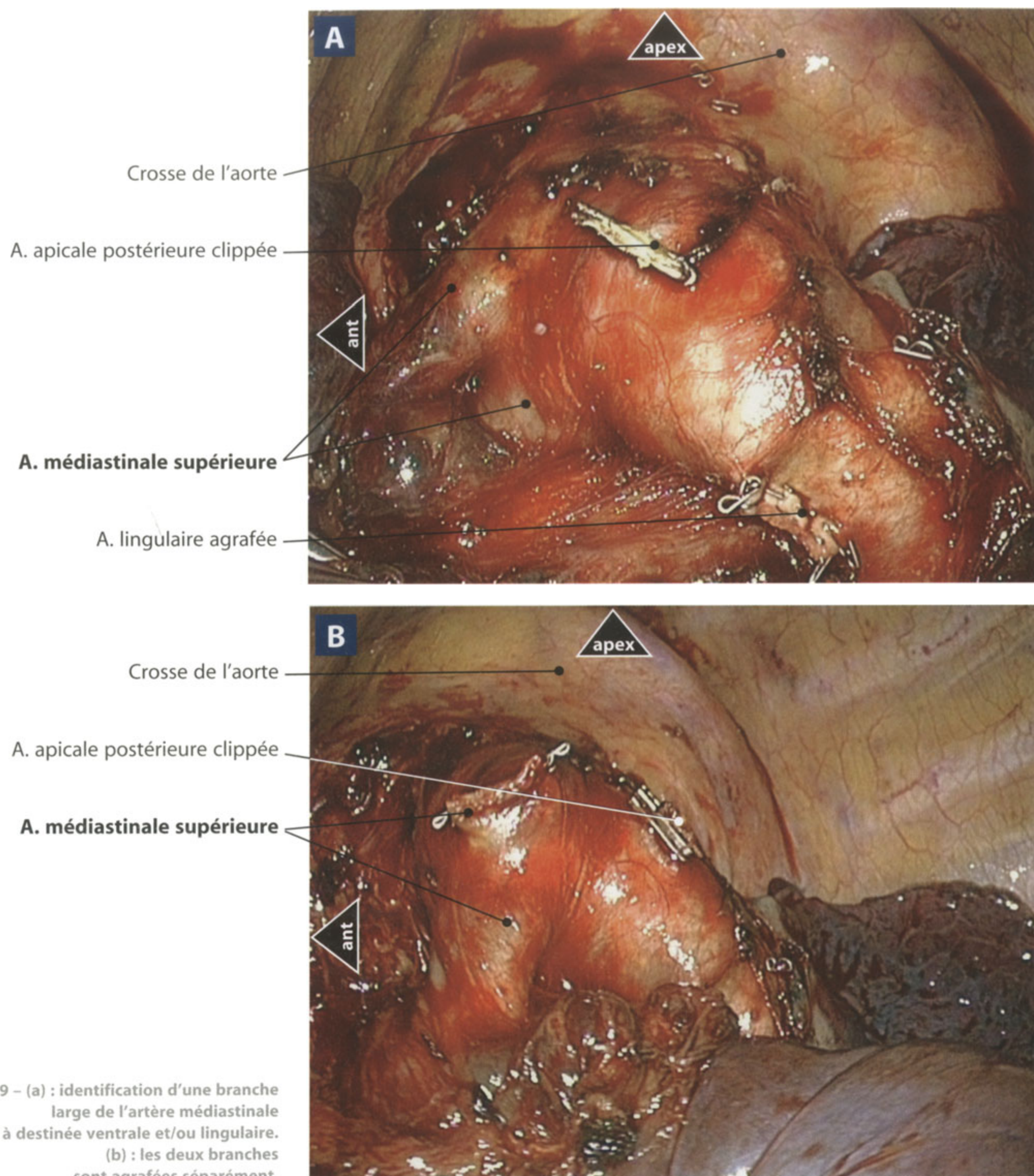


Fig. 9 – (a) : identification d'une branche large de l'artère médiastinale à destinée ventrale et/ou lingulaire. (b) : les deux branches sont agrafées séparément.

4. Veine pulmonaire supérieure

Le lobe supérieur est récliné en arrière. La plèvre médiastinale est ouverte en arrière du nerf phrénique, en regard de la veine pulmonaire supérieure. Sa dissection est en grande partie faite par une noisette, quelques tractus étant coagulés au ciseau bipolaire. La veine est ensuite réclinée en avant par un lac ou un rétracteur béquillable pour permettre le passage de l'agrafeuse (**Fig. 10**).

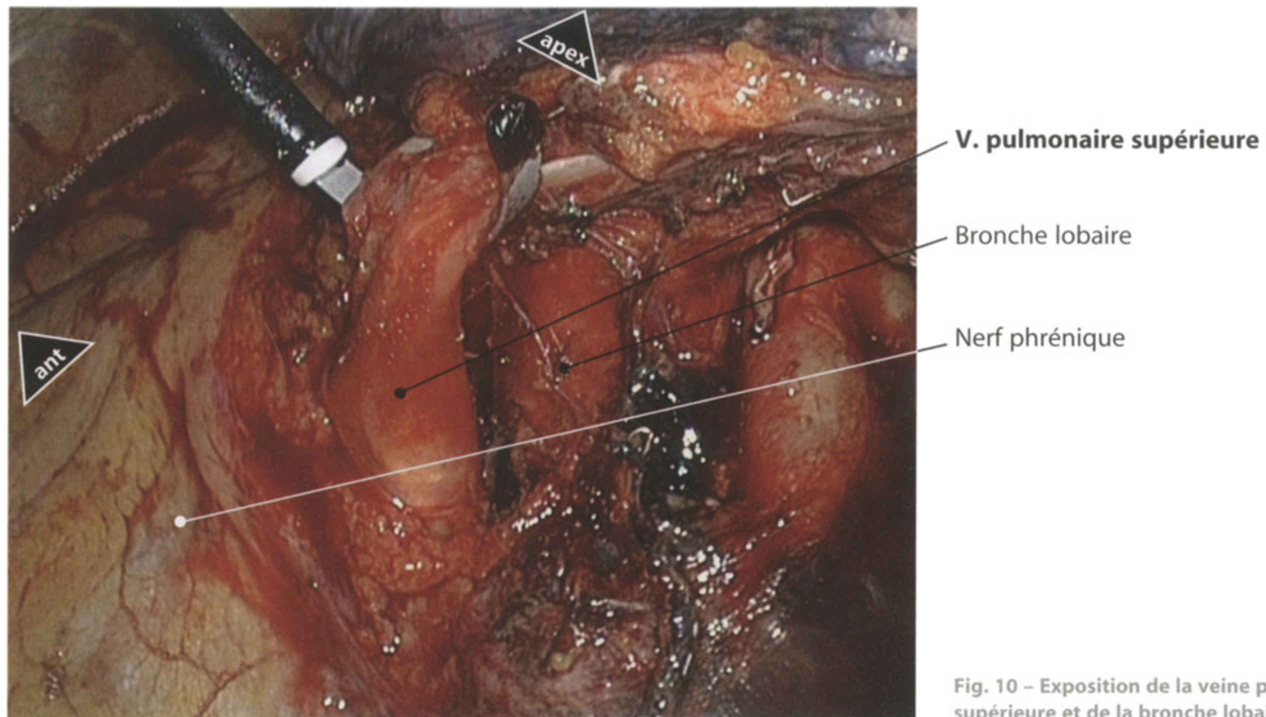


Fig. 10 – Exposition de la veine pulmonaire supérieure et de la bronche lobaire.

5. Bronche lobaire supérieure

Une fois la veine pulmonaire supérieure et l'artère médiastinale antérieure sectionnées, le lobe supérieur peut être rétracté vers le haut, ce qui expose la bronche lobaire. Les tractus fibreux sont coupés, les adénopathies péribronchiques disséquées et prélevées et les artères bronchiques coagulées. L'agrafage est fait au ras de la bifurcation lobaire (**Fig. 11**).

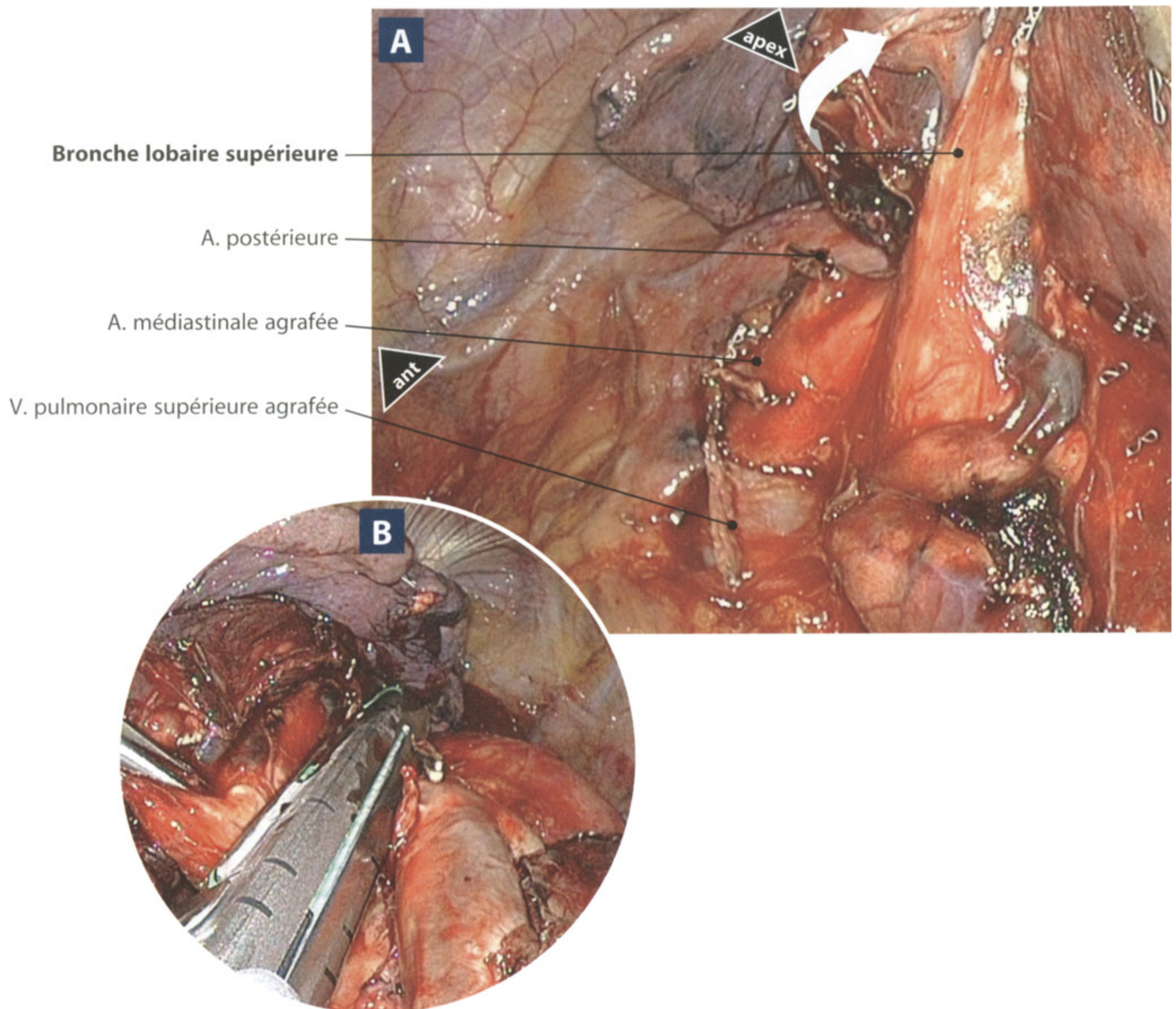


Fig. 11 – Bronche lobaire supérieure.
(a) : la bronche est surélevée et « nettoyée » des adénopathies et des tissus péribronchiques,
(b) : agrafage.

6. Ligament triangulaire

Le ligament triangulaire est libéré jusqu'à la veine pulmonaire inférieure, en utilisant à la fois la coagulation et une traction douce sur le lobe inférieur (**Fig. 12**). La pièce de lobectomie est extraite selon la technique habituelle (**Fig. 13**).

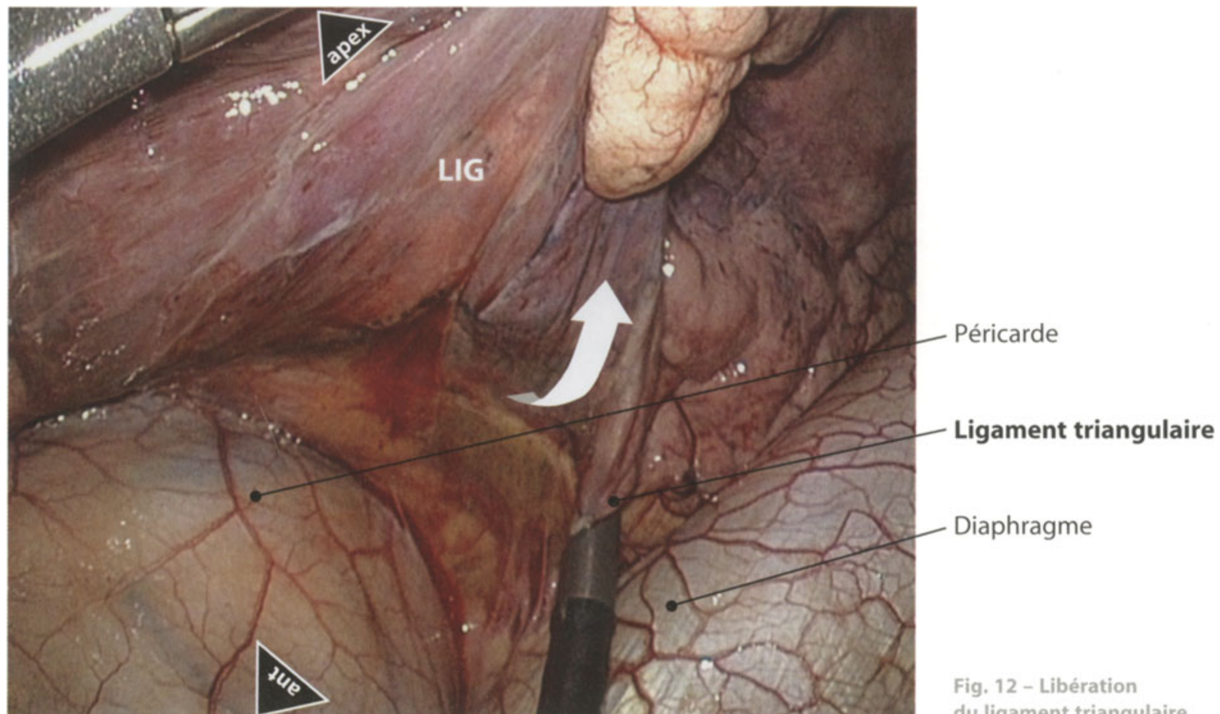


Fig. 12 – Libération du ligament triangulaire.

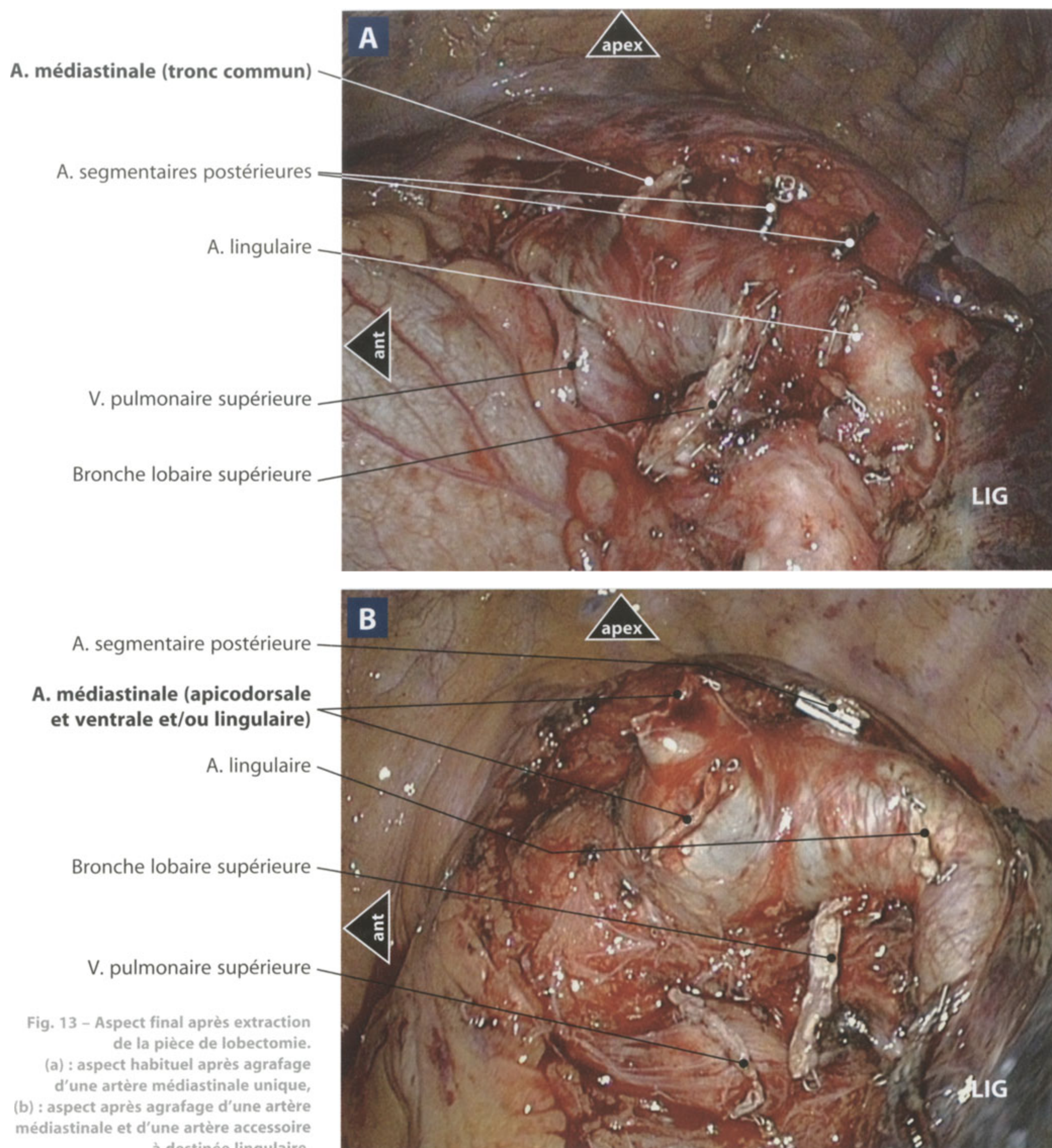


Fig. 13 – Aspect final après extraction de la pièce de lobectomie.
(a) : aspect habituel après agrafage d'une artère médiastinale unique,
(b) : aspect après agrafage d'une artère médiastinale et d'une artère accessoire à destinée lingulaire.

Technique 2 : abord antérieur

La dissection antérieure du hile est utilisée en routine dans les lobectomies supérieures gauches par thoracotomie, la vision « de haut » permise par la thoracotomie permettant un contrôle aisé de la veine et de l'artère médiastinale antérieure. Mais par voie endoscopique, la dissection peut être délicate quand ces deux éléments sont très proches l'un de l'autre.
Le principal intérêt de l'abord antérieur, quand il est possible, est de contrôler d'abord la veine en premier, ce qui libère l'accès à l'artère médiastinale. Ceci n'est pas toujours possible et il faut alors combiner dissection antérieure et dissection postérieure.

1. Veine pulmonaire supérieure

Le lobe supérieur est récliné en bas et en arrière. La plèvre médiastinale est incisée en arrière du nerf phrénique. Sa dissection est en grande partie faite par une noisette, quelques tractus étant coagulés au ciseau bipolaire. La veine est ensuite réclinée en avant par un lac ou un rétracteur béquillable pour permettre le passage de l'agrafeuse (**Fig. 14a et b**).

Comme pour toute résection gauche, il faut s'assurer que la veine pulmonaire gauche n'est pas unique ou que les deux veines ne s'abouchent pas par un tronc commun dans l'oreillette (Fig. 14c et d).



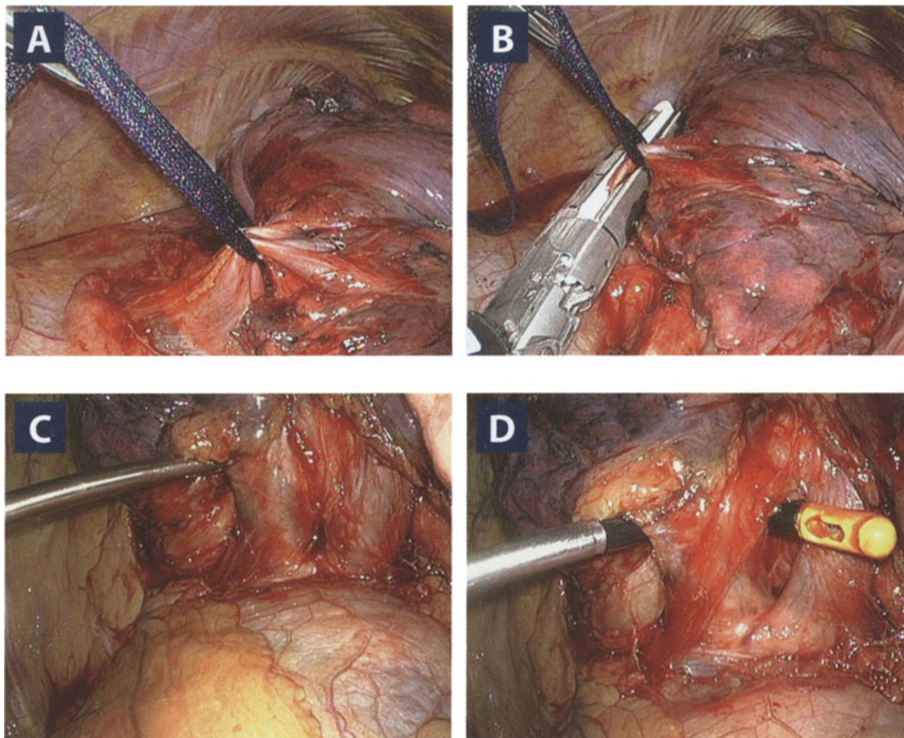


Fig. 14 – Exposition (a) et agrafage (b) de la veine pulmonaire supérieure. (c) et (d) : exemple de veines pulmonaires gauches s'abouchant par un tronc commun dans l'oreillette.

2. Artère médiastinale

La section de la veine permet d'exposer l'artère médiastinale. On ne doit pas en faire le tour et l'agrafer avant que sa face postérieure et son bord supérieur ne soient parfaitement visibles.

Il est recommandé de rester à distance de son origine pour gérer plus facilement une éventuelle plaie vasculaire (**Fig. 15**).

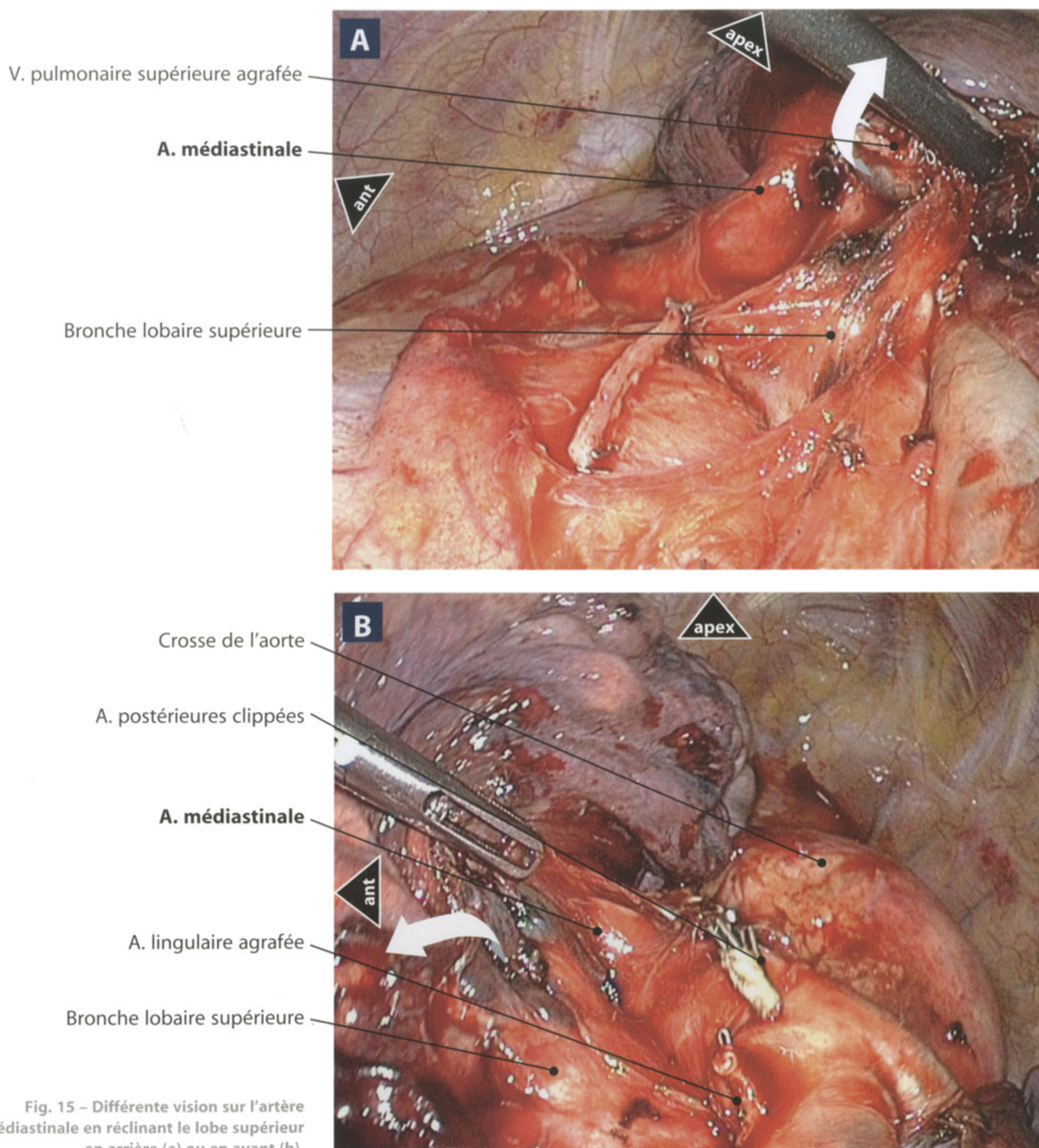


Fig. 15 – Différente vision sur l'artère médiastinale en réclinant le lobe supérieur en arrière (a) ou en avant (b).

3. Étapes suivantes

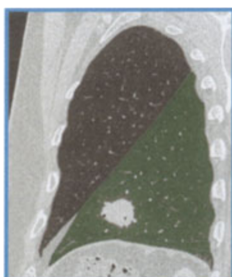
Elles sont identiques à celles décrites au chapitre « abord postérieur ».

: La vidéo de cette technique est consultable sur WeBSurg à l'adresse suivante : http://www.websurg.com/ref/doi-vd01en2869.htm

Chapitre VII

Lobe inférieur gauche

Chapitre VII Lobe inférieur gauche



La lobectomie inférieure gauche est généralement la plus aisée des résections pulmonaires majeures. Cependant, quand la scissure est complète, identifier l'artère pulmonaire est parfois délicat. La technique décrite ci-dessous comporte un abord premier de l'artère dans la scissure. Mais il peut être parfois plus simple de contrôler d'abord la veine pour accéder à la bronche puis à l'artère.



Quand l'intervention est faite pour cancer, la dissection des adénopathies du groupe 7 peut être rendue difficile par le moignon de la veine pulmonaire inférieure et par le moignon bronchique (voir page 25). Aussi est-il souvent préférable de débuter par le curage ganglionnaire.

Repères anatomiques (Fig. 1)

- **Bronche :** La bronche lobaire inférieure est la terminaison de la bronche souche gauche, après la naissance de la bronche lobaire supérieure. Elle est située immédiatement sous l'artère pulmonaire et est facilement exposée une fois celle-ci sectionnée.

- **Artères :** Il faut contrôler l'artère apicale du lobe inférieur (dite nelsonienne) et le tronc des artères basales. L'artère apicale est plus souvent unique que double et naît à la face postérieure de l'artère. L'artère lingulaire peut parfois naître du tronc des artères basales et doit donc être parfaitement identifiée avant tout agrafage.

- **Veine :** La veine pulmonaire inférieure est abordée par son versant inférieur, après libération du ligament triangulaire. Elle ne doit pas être agrafée avant de s'être assuré qu'elle n'est pas unique.

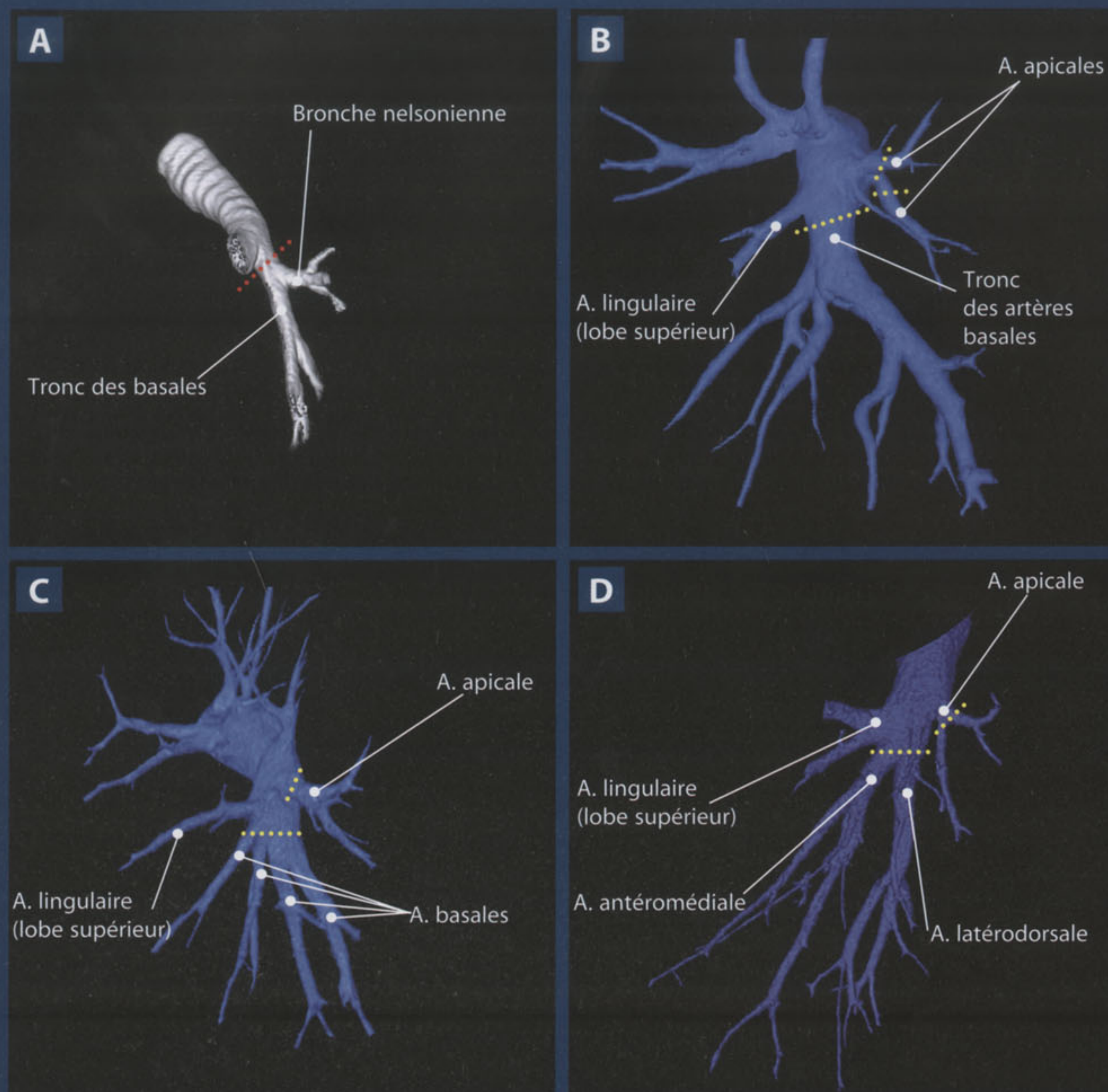
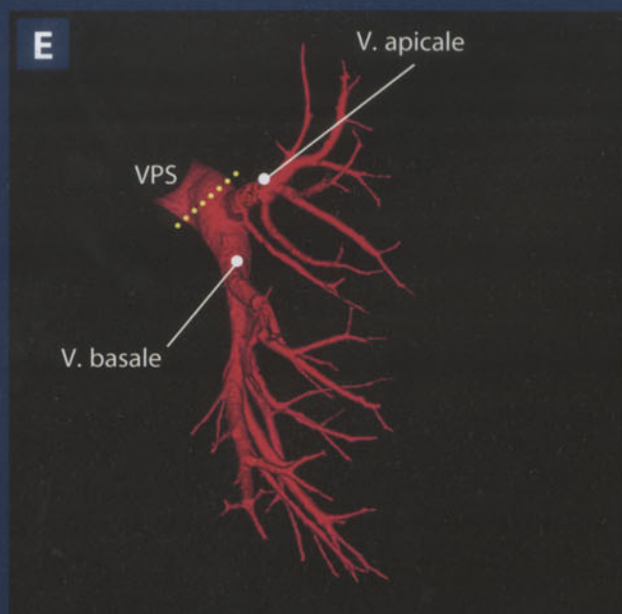
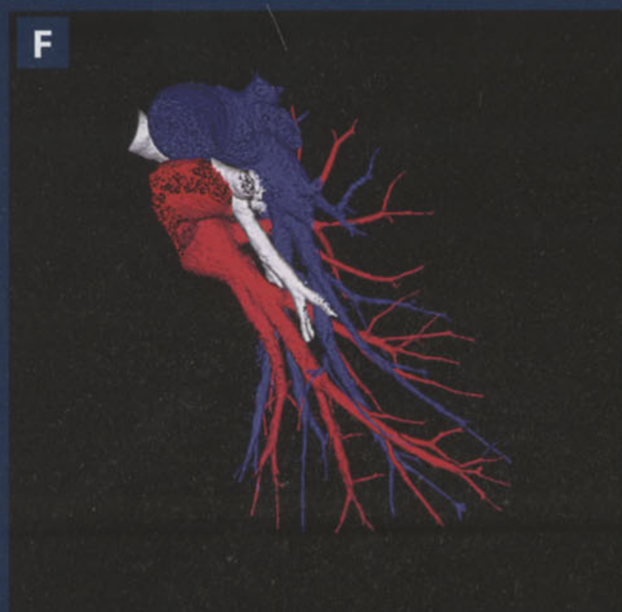
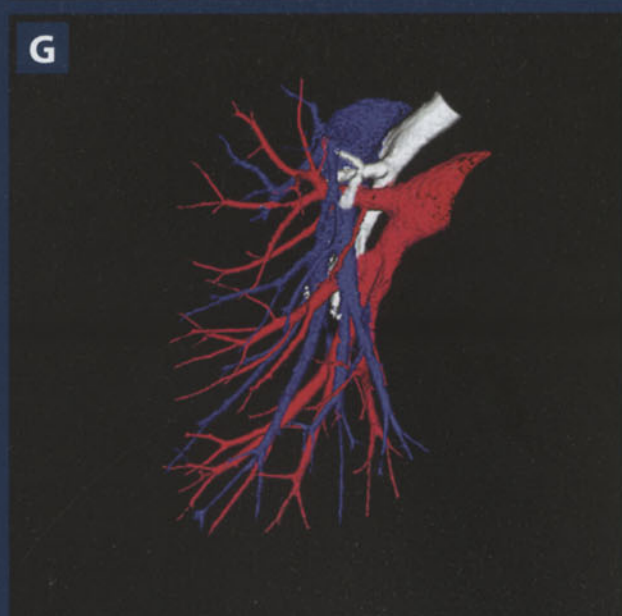


Fig. 1 – Repères anatomiques. (a) : bronche lobaire inférieure (vue latérale), (b) : deux artères apicales et tronc des basales avec division distale (vue latérale), (c) : artère apicale et tronc des basales avec division précoce (vue latérale, (d) : division de l'artère pulmonaire en deux tronc artériels principaux, l'un pour les segments ventromédians et l'autre pour les segments postérolatéraux (vue latérale),







(e) : veine pulmonaire inférieure (vue latérale), (f) : bronche, artères et veines (vue antérieure), (g) : bronche, artères et veines (vue postérieure). VPI : veine pulmonaire inférieure ; pointillés : niveau de section.

Technique

1. Scissure et artères

Si le poumon est complètement affaissé, la scissure peut être abordée sans l'aide d'instruments supplémentaires. Sinon, les deux lobes doivent êtres écartés pour exposer la partie moyenne de la scissure où l'artère est plus ou moins visible selon que la scissure est plus ou moins ouverte (**Fig. 2**).

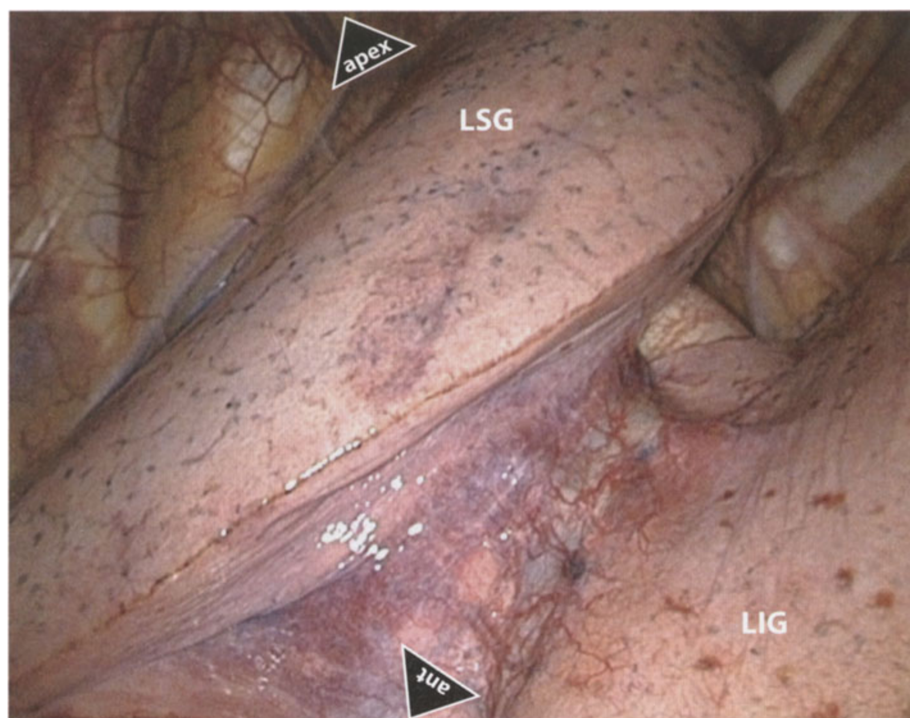


Fig. 2 – Exposition de la scissure.



En cas de scissure longue et fermée, il est souvent utile d'agrafer partiellement sa partie antérieure, en prenant garde de respecter l'artère lingulaire. Ceci facilite la mobilisation et l'exposition des artères (Fig. 3).

La partie centrale de la scissure ne doit pas être agrafée avant d'avoir bien identifié l'artère lingulaire.

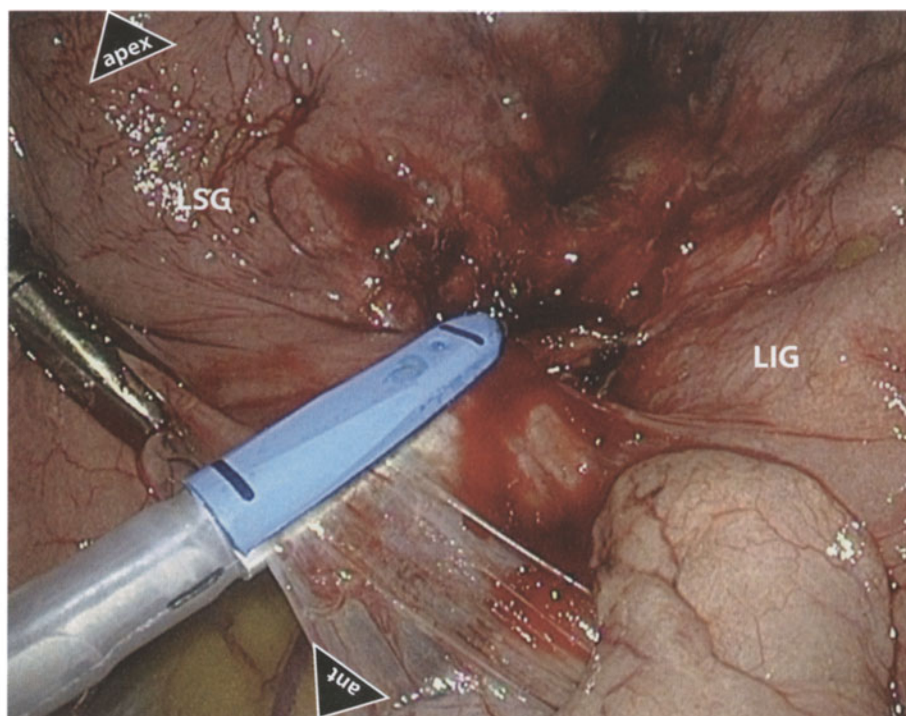


Fig. 3 – Section par thermofusion de la portion périphérique et mince de la partie antérieure de la scissure.

Une fois la partie périphérique de la scissure sectionnée, il devient plus facile d'exposer la réflexion de la plèvre médiastinale, entre les deux veines pulmonaires. La plèvre est ouverte par électrocoagulation et un dissecteur peut alors être passé vers l'artère pulmonaire. On peut ainsi terminer l'agrafage de la scissure (**Fig. 4**).

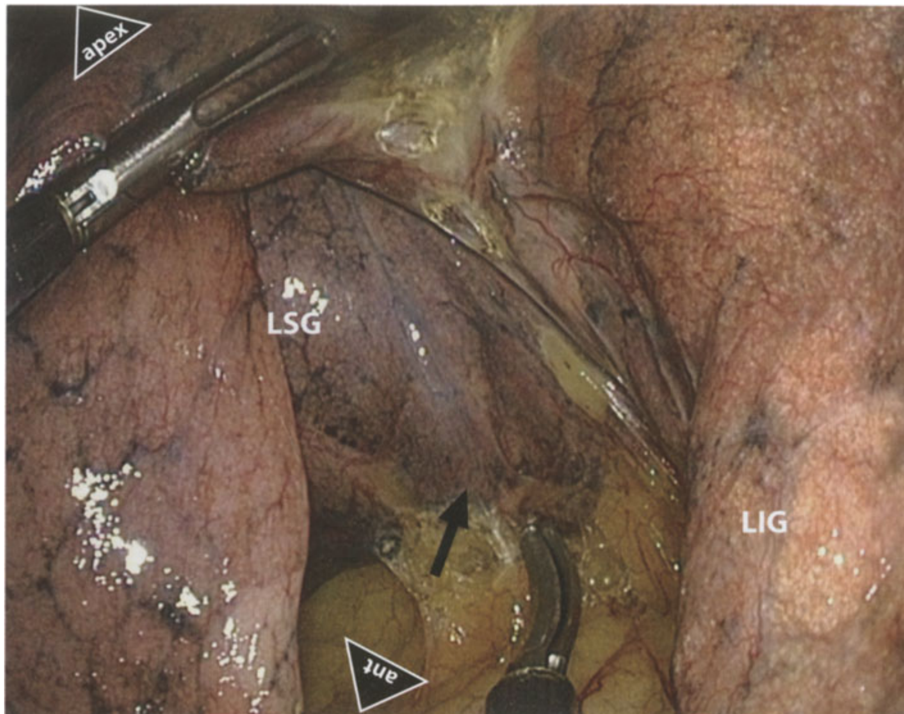


Fig. 4 – Ouverture de la plèvre médiastinale entre les deux veines pulmonaires (*flèche*).



Si l'espace créé est trop étroit pour passer l'agrafeuse, un lac peut aider à rétracter la scissure (Fig. 5).

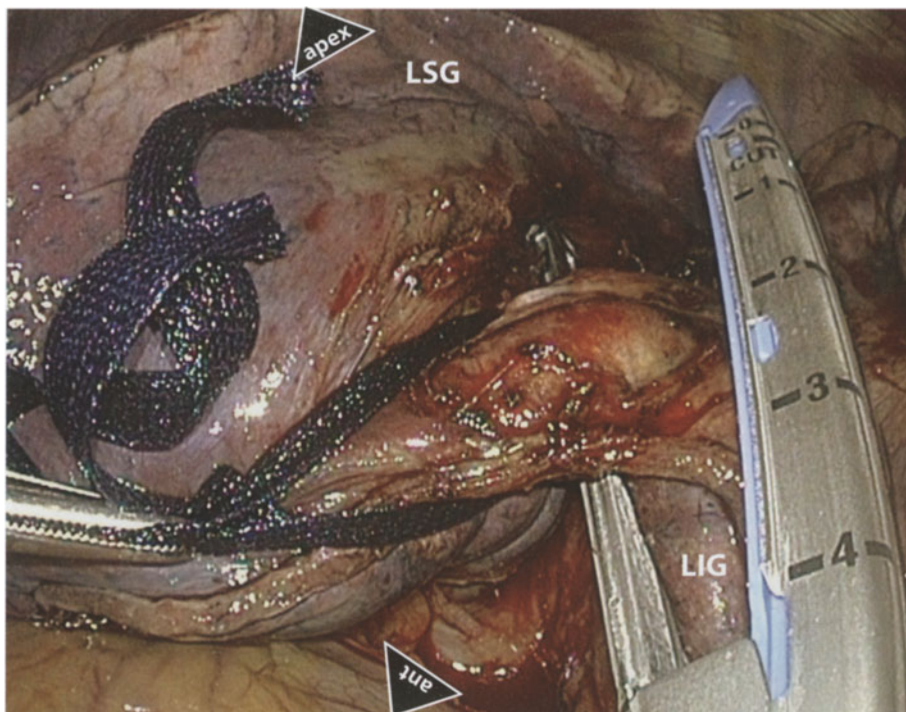


Fig. 5 – Finalisation de l'agrafage de la partie antérieure de la scissure.

La section de la partie antérieure de la scissure permet d'exposer l'artère pulmonaire dont la gaine est ouverte (**Fig. 6**).

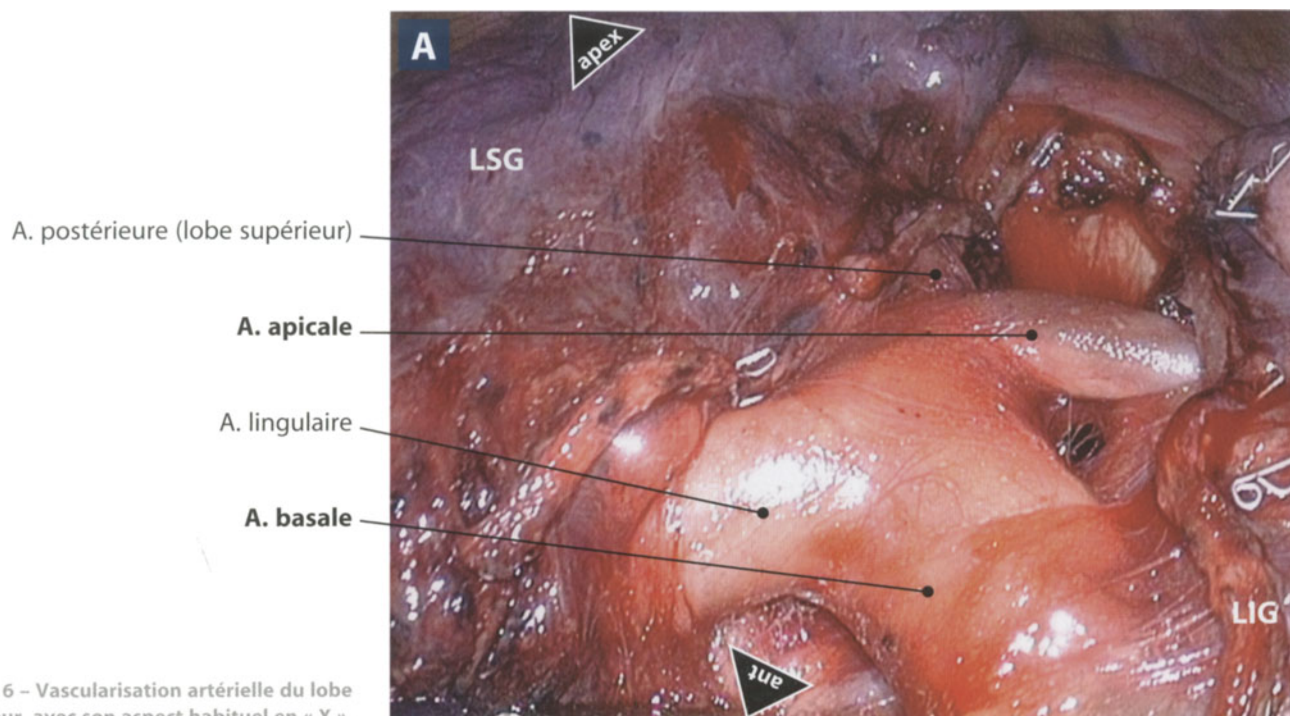


Fig. 6 – Vascularisation artérielle du lobe inférieur, avec son aspect habituel en « X ».

La partie postérieure de la scissure est ensuite ouverte en passant un dissecteur de la face postérieure de l'artère pulmonaire vers le médiastin postérieur. Ce geste peut nécessiter de récliner les deux lobes vers l'avant pour bien exposer le médiastin postérieur. Ceci est grandement facilité par l'endoscope béquillable (**Fig. 7**).

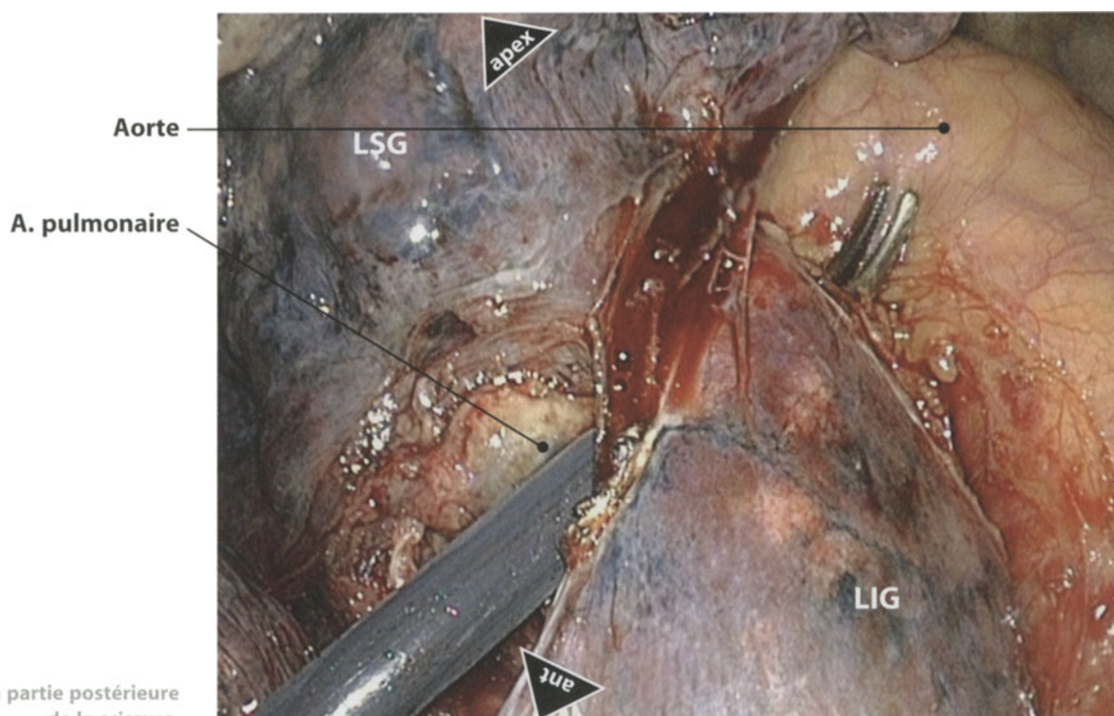
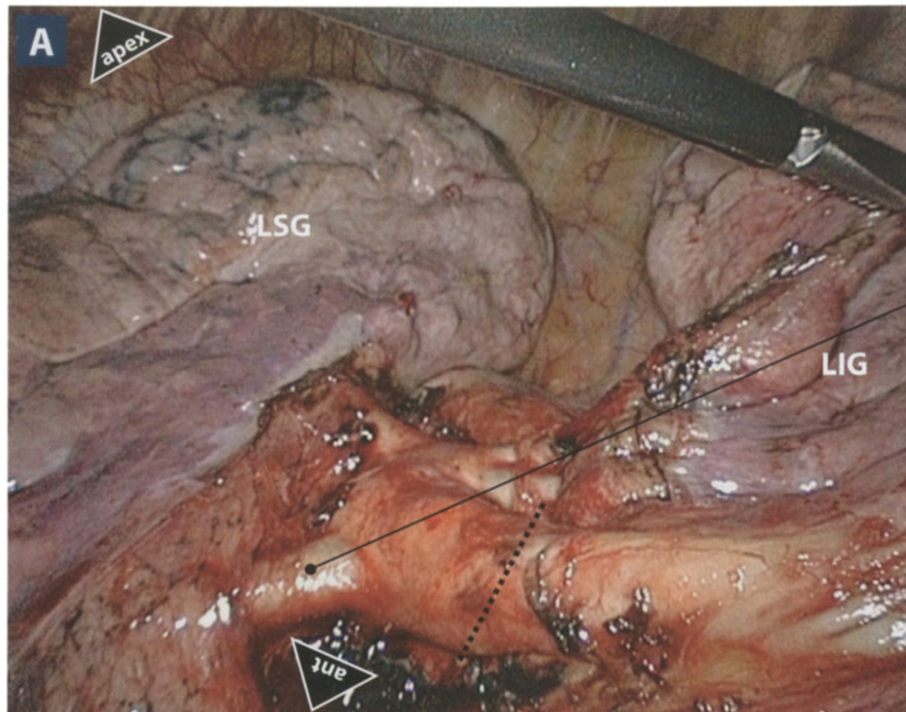


Fig. 7 – Section de la partie postérieure de la scissure.

La partie postérieure de la scissure est ensuite agrafée. L'artère apicale et le tronc des basales sont contrôlés séparément ou ensemble selon les patients (Fig. 8).

Conseil



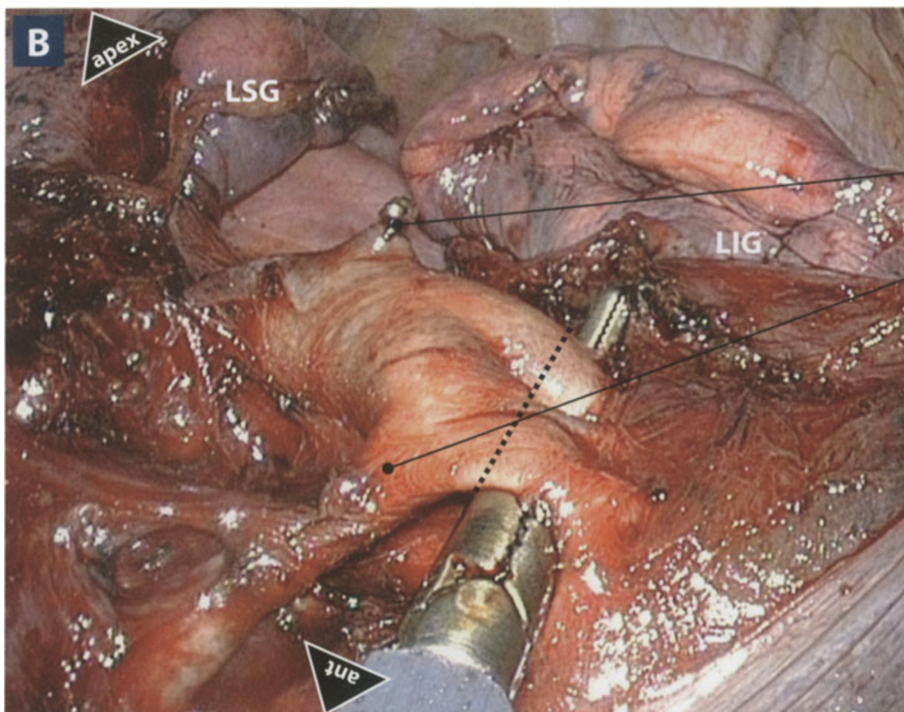


Fig. 8 – Dissection du tronc des basales.
(a) : aspect habituel,
(b) : aspect moins fréquent :
l'artère lingulaire naît du tronc des basales et doit être préservée lors de l'agrafage (*pointillés*).

Lobectomies

2. Veine

Le ligament triangulaire est sectionné vers la veine pulmonaire inférieure en utilisant une traction douce sur le lobe inférieur et la coagulation (**Fig. 9**).

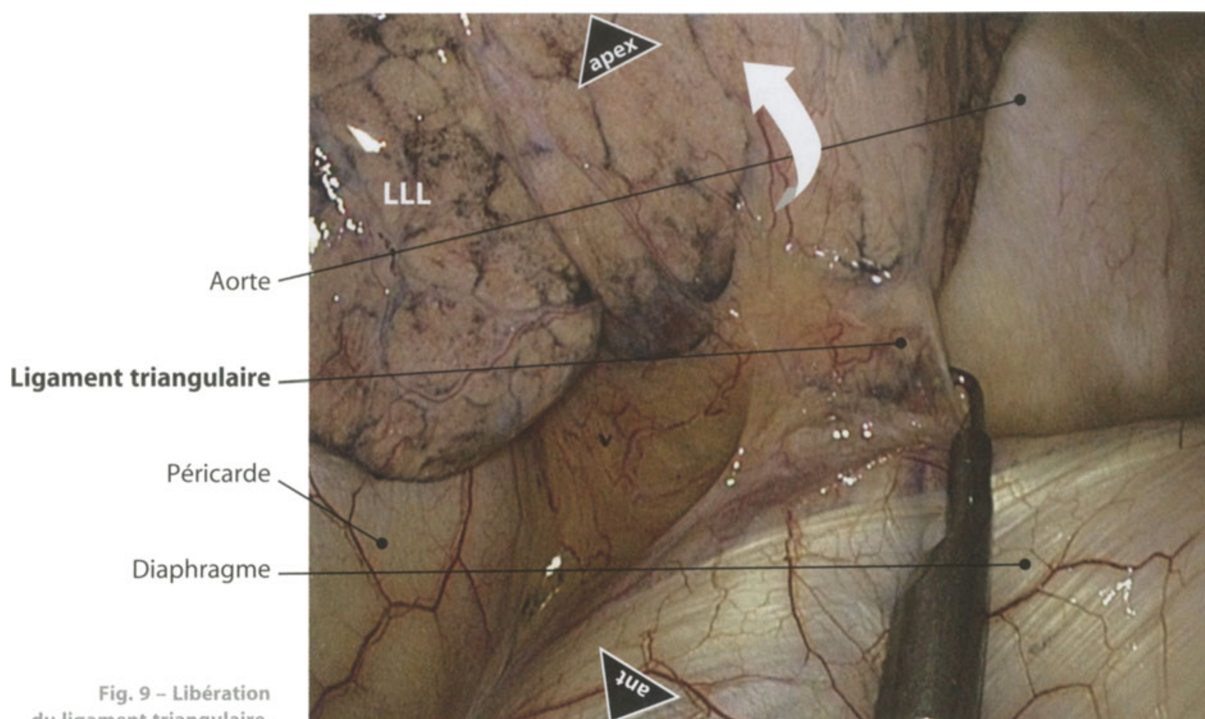


Fig. 9 – Libération du ligament triangulaire.

La veine est disséquée et libérée de son tissu graisseux, ce qui peut être fastidieux chez certains patients obèses, puis agrafée. Le passage d'un lac peut faciliter l'agrafage (**Fig. 10**).

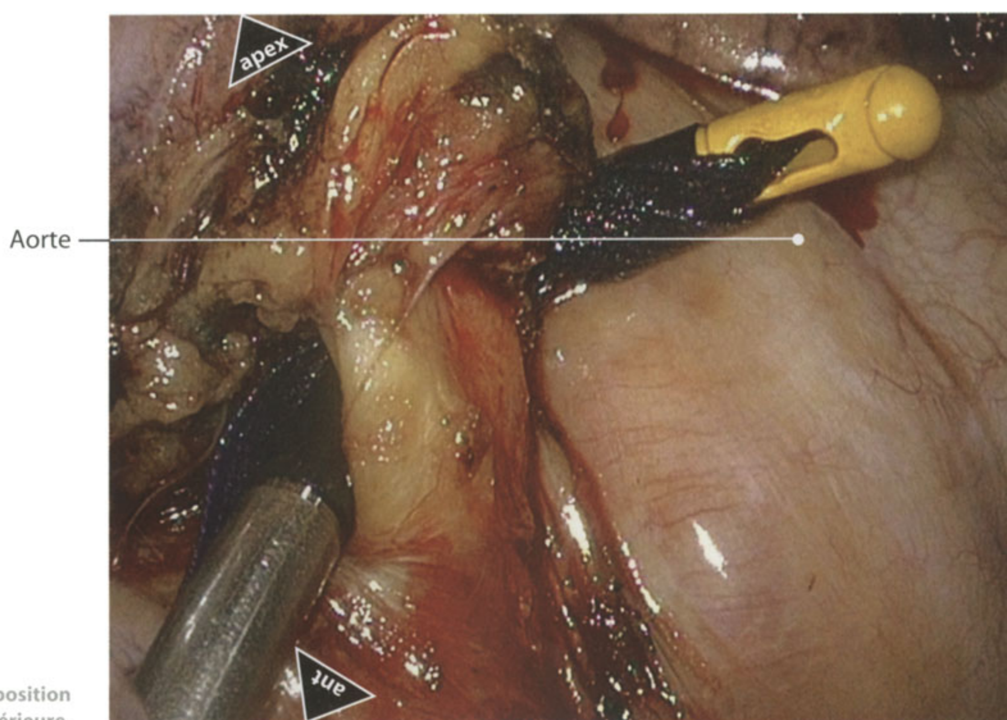


Fig. 10 – Exposition de la veine pulmonaire inférieure.

Lobectomies

Avant tout agrafage de la veine pulmonaire, il faut s'assurer qu'elle n'est pas unique.



3. Bronche

La section de la veine pulmonaire inférieure donne accès à la bronche qui est disséquée et agrafée, en évitant de mordre sur l'origine de la bronche lobaire supérieure. En cas de doute, un test de reventilation peut être nécessaire (**Fig. 11**).

A

Tronc des basales (agrafé)

Bronche lobaire inférieure

V. pulmonaire inférieure

Aorte

B

Tronc des basales (agrafé)

Bronche lobaire inférieure

V. pulmonaire inférieure (agrafée)

Bronche lobaire supérieure

Aorte

C

Tronc des basales (agrafé)

Bronche lobaire inférieure

Fig. 11 – Le contrôle de la veine pulmonaire inférieure facilite l'accès à la bronche.

La pièce de lobectomie est extraite selon la technique habituelle (**Fig. 12**).

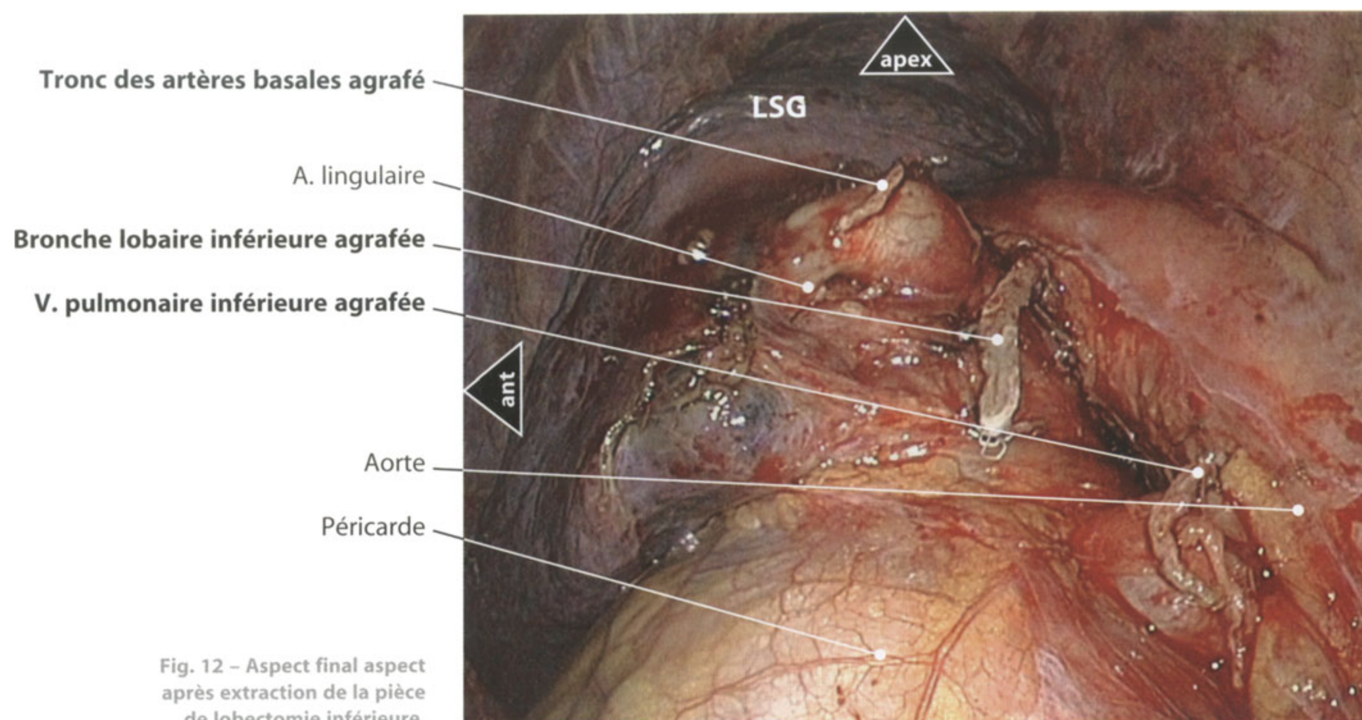


Fig. 12 – Aspect final aspect après extraction de la pièce de lobectomie inférieure.

: La vidéo de cette technique est consultable sur WeBSurg à l'adresse suivante : http://www.websurg.com/ref/doi-vd01en2908.htm

Segmentectomies

VIII – Lobe supérieur droit : segments apicodorsaux

IX – Lobe inférieur droit : segment apical

X – Lobe inférieur droit : pyramide basale

XI – Lobe supérieur gauche : segments supérieurs

XII – Lobe supérieur gauche : lingula

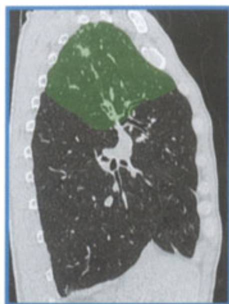
XIII – Lobe inférieur gauche : segment apical

XIV – Lobe inférieur gauche : pyramide basale

Chapitre VIII

Lobe supérieur droit : segments apicodorsaux

Chapitre VIII Lobe supérieur droit : segments apicodorsaux



Le lobe supérieur droit est constitué de trois segments : apical (S1), dorsal (S2) et ventral (S3). Les trois segmentectomies du lobe supérieur droit sont théoriquement réalisables. Cependant, en cas de lésion d'un segment apical ou dorsal, ces deux segments sont habituellement enlevés ensemble. La segmentectomie ventrale est difficile : la bronche ventrale est peu accessible, l'artère est barrée par la veine apicale et la préservation de la veine ventrale est aléatoire. Pour ces raisons, seule la segmentectomie apicodorsale sera décrite ci-dessous. Elle comporte deux types de difficulté : la dissection des bronches segmentaires à leur entrée dans le parenchyme et le contrôle des artères segmentaires.

Repères anatomiques (Fig. 1)

- **Artères :** les artères des segments apical et dorsal doivent être contrôlées. Elles naissent de l'artère médiastinale et des artères scissurales dorsales. L'artère médiastinale se divise en deux branches : l'artère apicale (la plus haut située) et l'artère ventrale qui, elle, doit être respectée. Le segment dorsal est vascularisé par l'artère dorsale scissurale qui naît dans la scissure du bord postérieur de l'artère pulmonaire, à l'opposé de l'artère lobaire moyenne. Elle monte vers le lobe supérieur, en avant de la bronche lobaire. Dans la majorité des cas, il n'y a qu'une seule artère, mais parfois aucune ou parfois deux. Chez environ 10 % des patients, l'artère dorsale provient de l'une des artères du lobe inférieur, le plus souvent de l'artère du segment apical. Enfin, l'artère dorsale scissurale ne doit pas être confondue avec une artère inconstante à destinée ventrale qui doit être respectée.

- **Veines :** la racine supérieure de la veine pulmonaire supérieure est formée de trois veines segmentaires : apicale, dorsale et ventrale. Il est plus sûr de ne sectionner que la veine apicale. Le contrôle de la veine dorsale sera fait dans la scissure, si elle peut être individualisée. Si ce n'est pas le cas, elle peut être négligée et sera agrafée avec le parenchyme.

- **Bronches** : à son entrée dans le parenchyme, la bronche lobaire supérieure se divise en trois bronches segmentaires. La bronche ventrale qui doit être préservée est reconnaissable par sa situation basse et sa direction antérieure. Les bronches apicale et dorsale seront agrafées séparément ou en bloc.

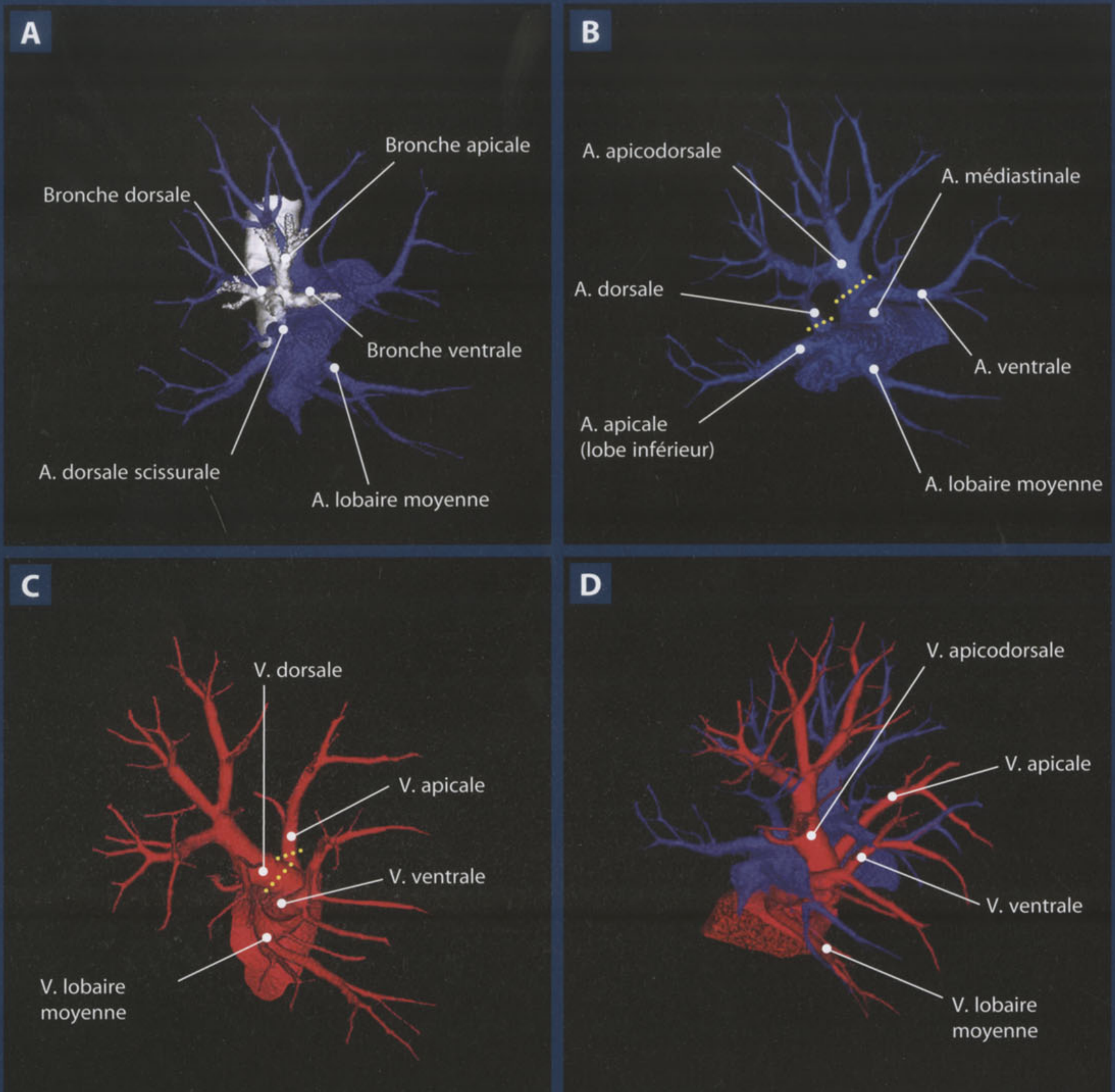


Fig. 1 – Repères anatomiques. (a) : bronche lobaire supérieure et artères segmentaires (vue latérale), (b) : Vascularisation artérielle des segments apicodorsaux (vue antérieure), (c) : drainage veineux (vue antérieure), (d) : rapports entre bronches et artères des segments apicodorsaux (vue latérale). (pointillés = niveau de section).

Technique

1. Scissure et artère dorsale scissurale

Comme pour certaines lobectomies supérieures droites, il peut être préférable de contrôler en premier les bronches. Mais ceci implique de sectionner d'abord l'artère dorsale scissurale qui barre la bronche par en avant. La partie postérieure de la scissure est ouverte et agrafée selon la technique déjà décrite (voir page 41). Ceci est réalisé en attirant les lobes inférieur et supérieur en avant, jusqu'à ce que la réflexion de la plèvre médiastinale postérieure soit exposée. La plèvre en regard de l'origine de la bronche lobaire supérieure est alors ouverte par électrocoagulation. Un dissecteur est passé du hile, en regard de la face postérieure de l'artère pulmonaire, vers la périphérie sous strict contrôle, ce qui est facilité par l'endoscope béquillable. Une agrafeuse de 60 mm peut ensuite être appliquée. Ceci facilite l'exposition de l'artère dorsale scissurale dont l'hémostase est faite par clips ou par thermofusion (**Fig. 2**).

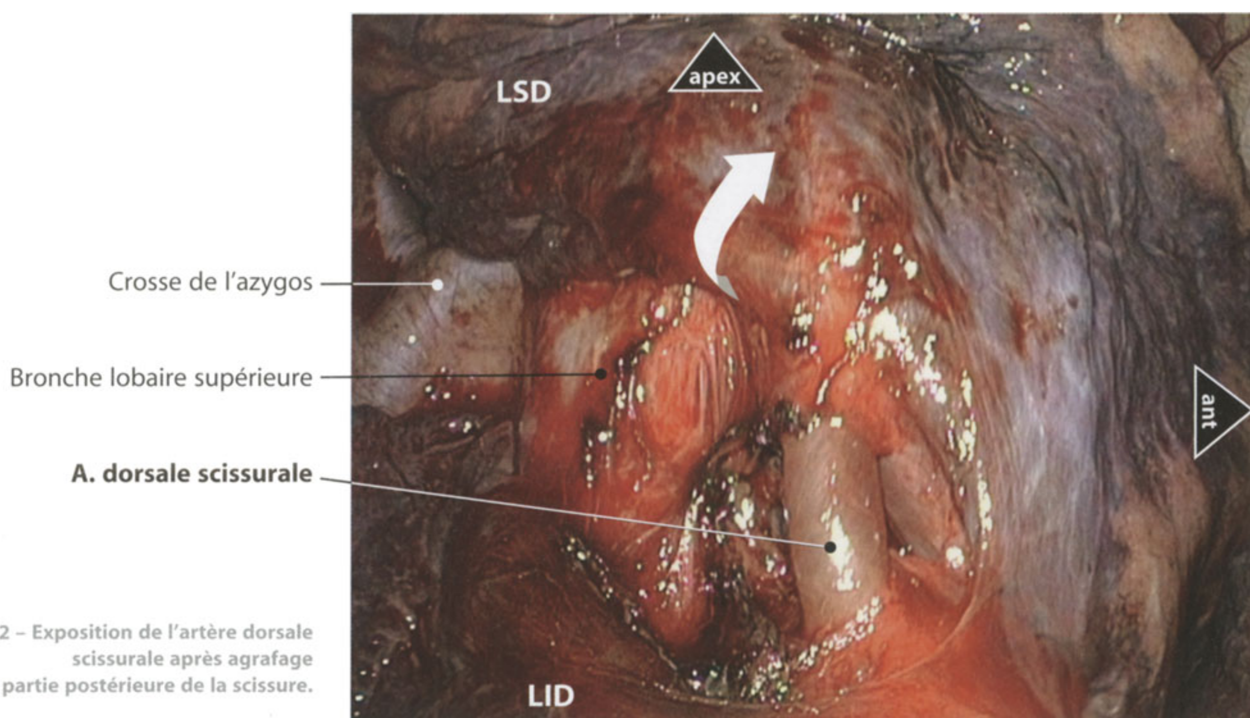


Fig. 2 - Exposition de l'artère dorsale scissurale après agrafage de la partie postérieure de la scissure.



La présence dans la scissure de branches veineuses larges ou multiples peut gêner le contrôle des artères. Ces branches doivent être contrôlées une par une, en évitant si possible de poser des clips qui pourraient ensuite interférer avec l'application d'une agrafeuse.

Segmentectomies

2. Bronches segmentaires

Une fois l'artère dorsale scissurale contrôlée, la face postérieure de la bronche lobaire supérieure est exposée. Les tractus situés sur son bord supérieur sont coagulés au crochet. La bronche est ainsi progressivement disséquée et libérée jusqu'à ce que ses branches de division apparaissent (**Fig. 3**).

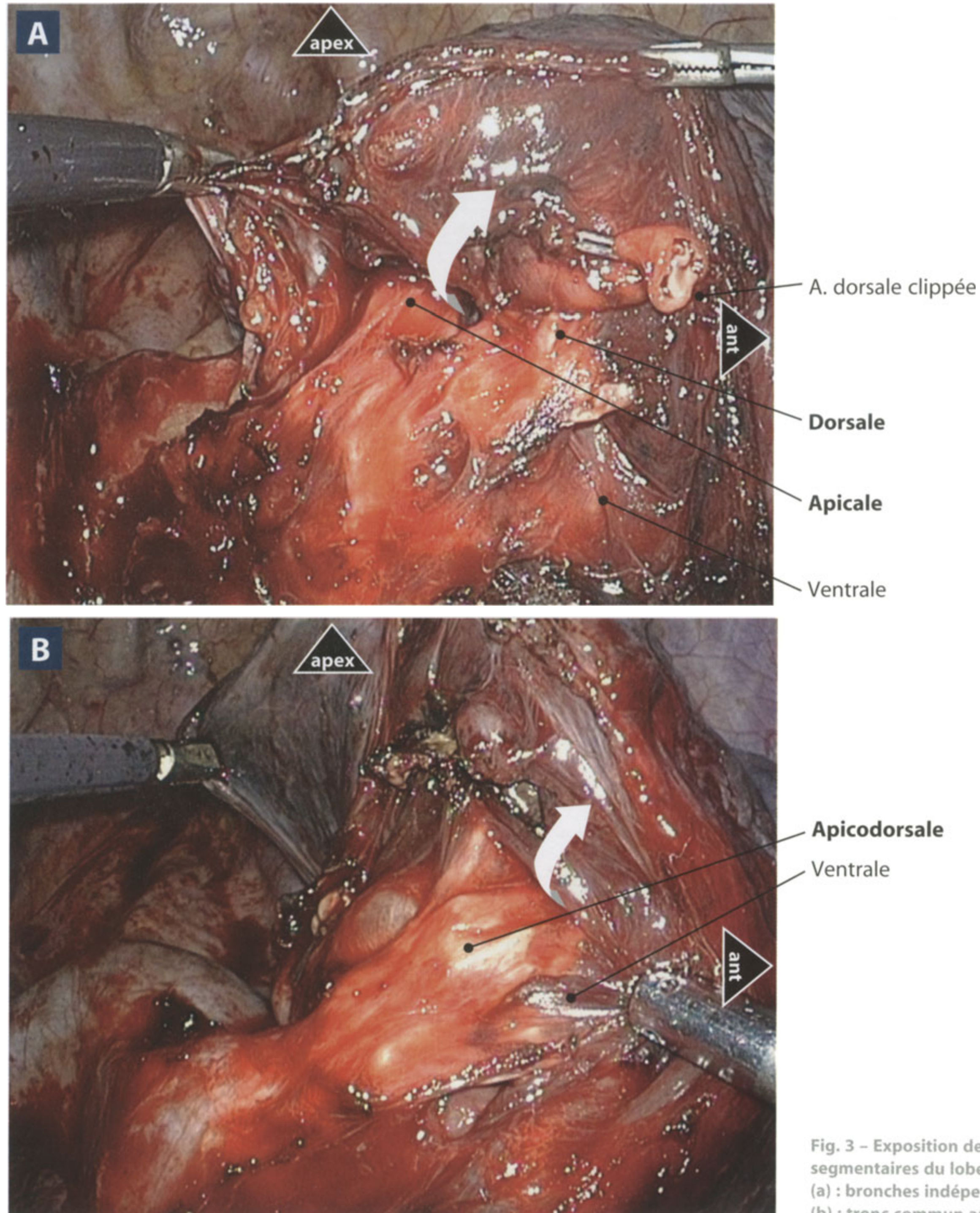


Fig. 3 – Exposition des bronches segmentaires du lobe supérieur. (a) : bronches indépendantes, (b) : tronc commun apicodorsal.

La dissection des bronches segmentaires est poursuivie en s'aidant d'une traction douce du lobe vers l'avant et d'une dissection avec un instrument mousse de type Endopath™. Tout suintement ou toute hémorragie venant d'une adénopathie ou d'une artère bronchique est contrôlé. Finalement, la trifurcation segmentaire est exposée : la bronche ventrale qui est la branche la plus basse, et les deux branches apicale et dorsale qui peuvent naître indépendamment ou par un tronc commun (**Fig. 4**).
À ce stade, deux situations différentes peuvent être rencontrées : soit la dissection est aisée car les tissus sont sains et l'anatomie claire, soit

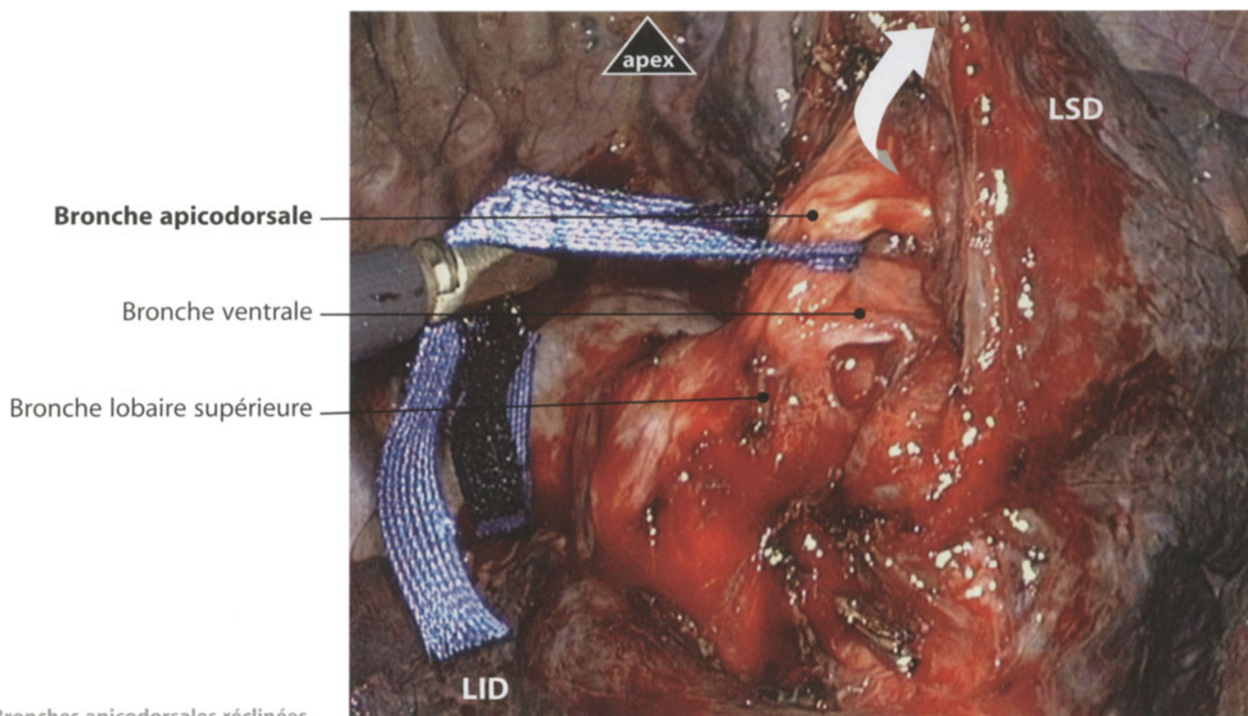


Fig. 4 – Bronches apicodorsales réclinées.

la dissection est difficile en raison de la présence de tissus graisseux ou fibreux ou d'adénopathies. Dans cette dernière situation, faire le tour de la bronche expose à un risque de plaie des artères situées en avant de la bronche. On doit alors opter pour un contrôle des artères par le versant médiastinal. Mais si les tissus sont souples et la dissection aisée, faire le tour des bronches segmentaires par en arrière est possible, à condition de garder à l'esprit que les artères apicodorsales sont situées juste en avant de la bronche. Un rétracteur béquillable mousse est utilisé pour rétracter la bronche vers l'arrière et l'éloigner des artères (**Fig. 5**).

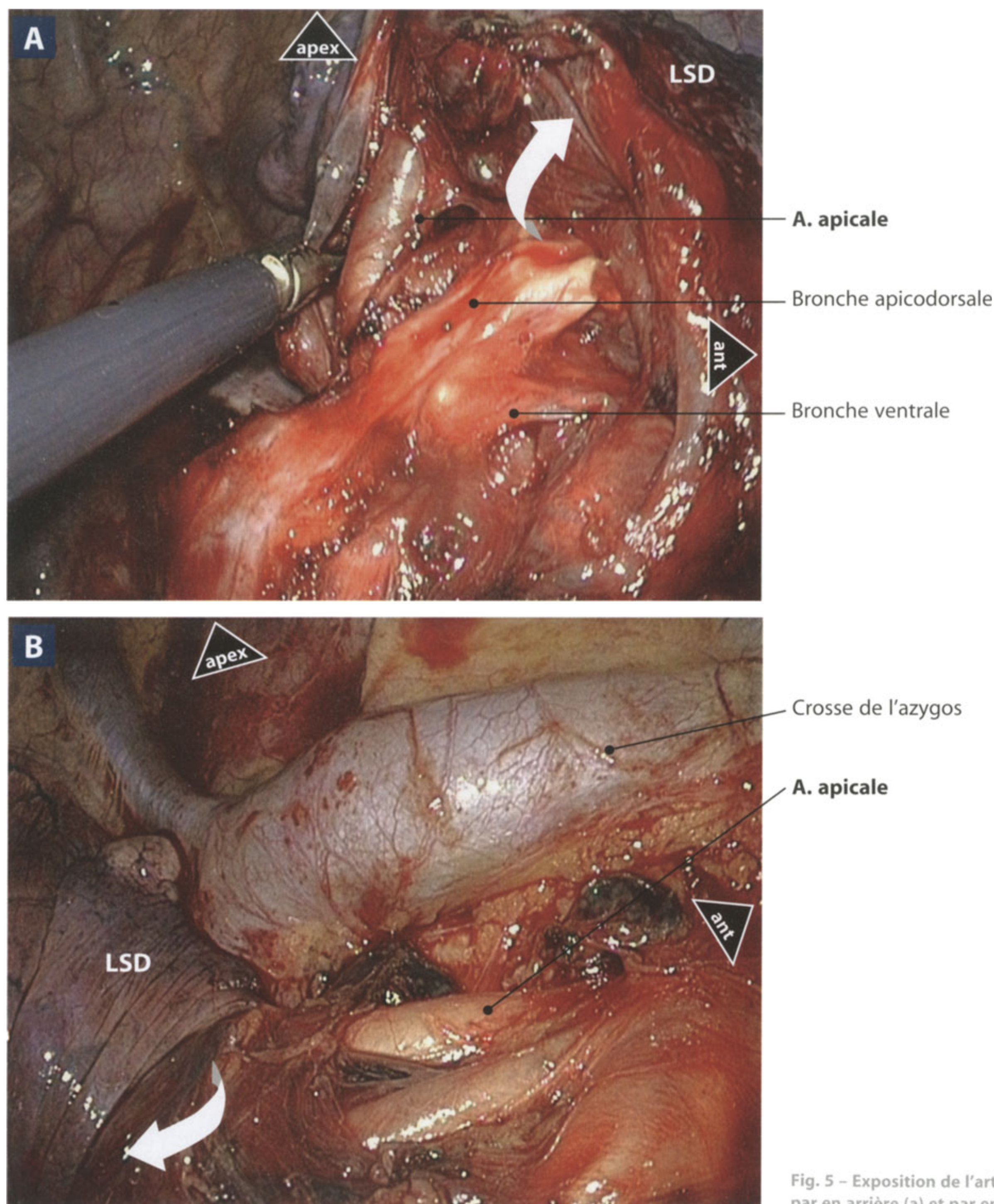


Fig. 5 – Exposition de l'artère apicale par en arrière (a) et par en avant (b).

3. Artère apicale

Ce geste libère les segments apicodorsaux qui « tombent » en avant, exposant ainsi l'artère apicale, branche la plus haute de l'artère médiastinale. La dissection de ses faces latérale et postérieure peut être faite par derrière. Si besoin, sa face antérieure peut être disséquée par en avant après avoir exposée l'artère médiastinale en réclinant le lobe supérieur en arrière. L'artère est agrafée (**Fig. 6**).

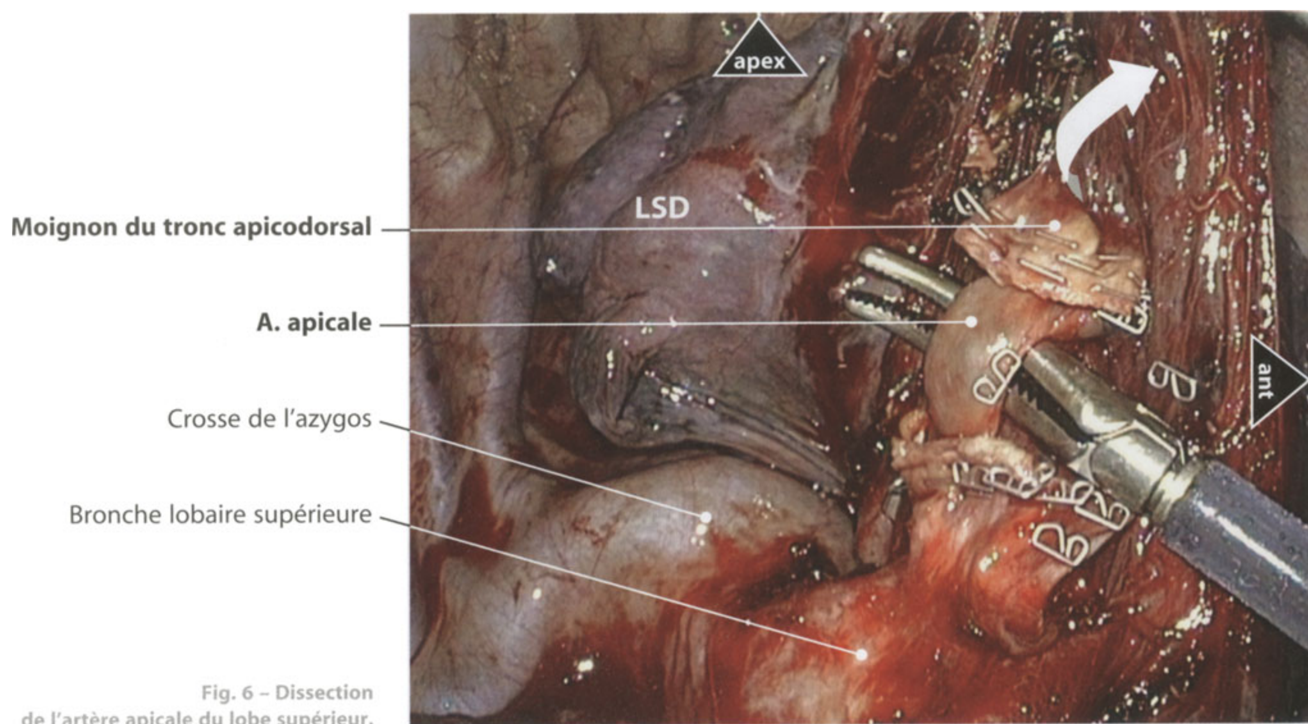


Fig. 6 – Dissection de l'artère apicale du lobe supérieur.

4. Veine apicale

La veine pulmonaire supérieure est exposée en réclinant le lobe supérieur en arrière et en incisant la plèvre médiastinale en arrière du nerf phrénique. Elle est disséquée par un instrument mousse et par coagulation bipolaire. Les trois branches segmentaires de la racine supérieure de la veine pulmonaire supérieure sont exposées, ainsi que l'origine de la veine pulmonaire moyenne qui, au minimum, doit être devinée. Théoriquement, les deux branches veineuses (apicale et dorsale) doivent être contrôlées. Mais, même si la distribution veineuse paraît claire, il est raisonnable de ne sectionner que la branche la plus haute car on peut rarement être certain que la branche moyenne ne draine que le segment dorsal (**Fig. 7**).

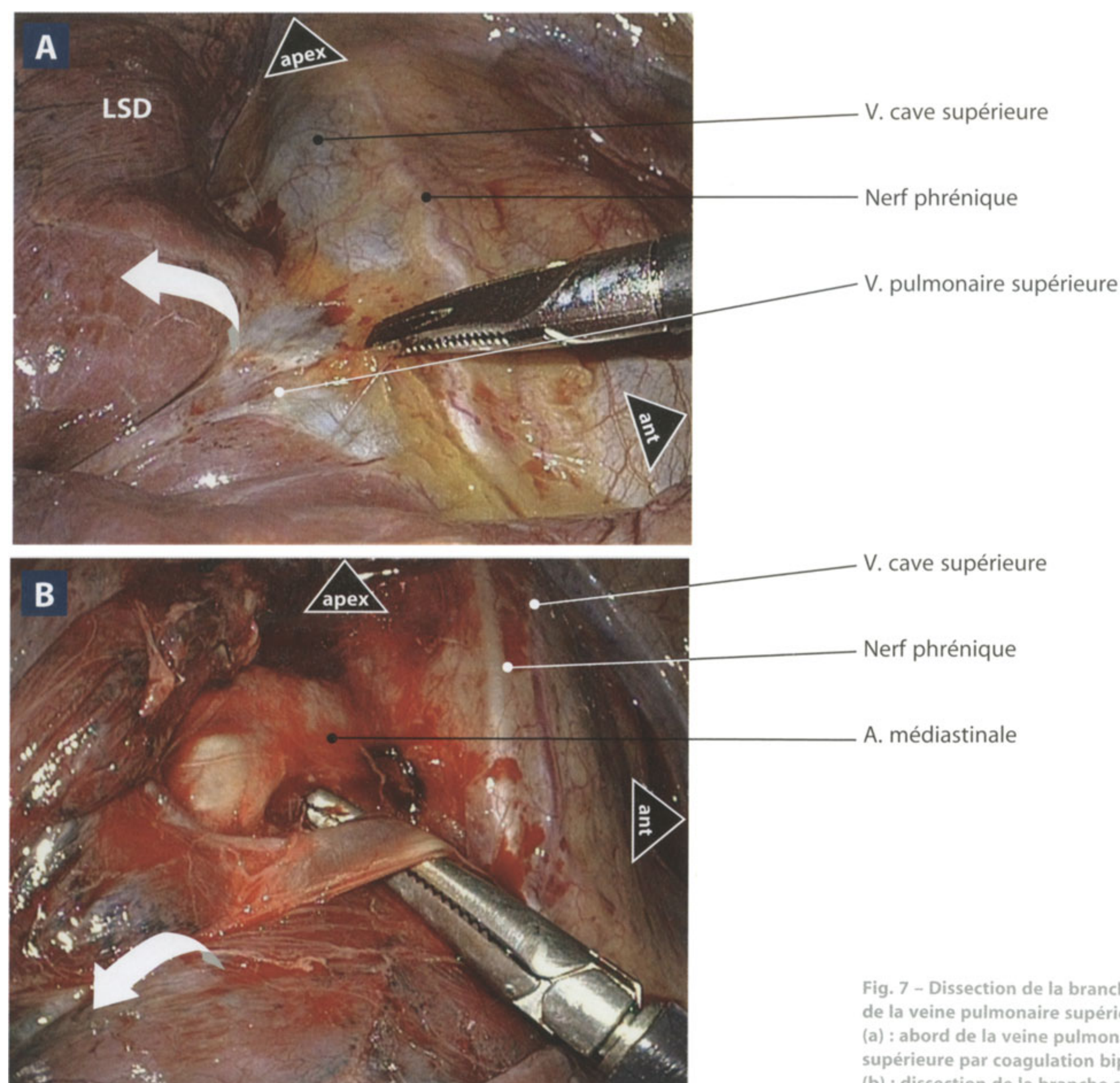


Fig. 7 – Dissection de la branche supérieure de la veine pulmonaire supérieure.
(a) : abord de la veine pulmonaire supérieure par coagulation bipolaire,
(b) : dissection de la branche supérieure.

5. Section du parenchyme

Une fois tous les éléments vasculaires et bronchiques sectionnés, le lobe peut être tracté vers le haut et un clamp est appliqué sur le parenchyme. Une ventilation à faible pression et faible volume aide à déterminer le plan intersegmentaire, éventuellement en repositionnant le clamp sur la ligne de démarcation entre zones ventilées et non ventilées. Le clamp doit être pressé avec une certaine force pour écraser le parenchyme. Une agrafeuse de 60 mm avec des agrafes de 4,8 mm est appliquée. La pièce de segmentectomie est ensuite extraite selon la technique habituelle (**Fig. 8**).

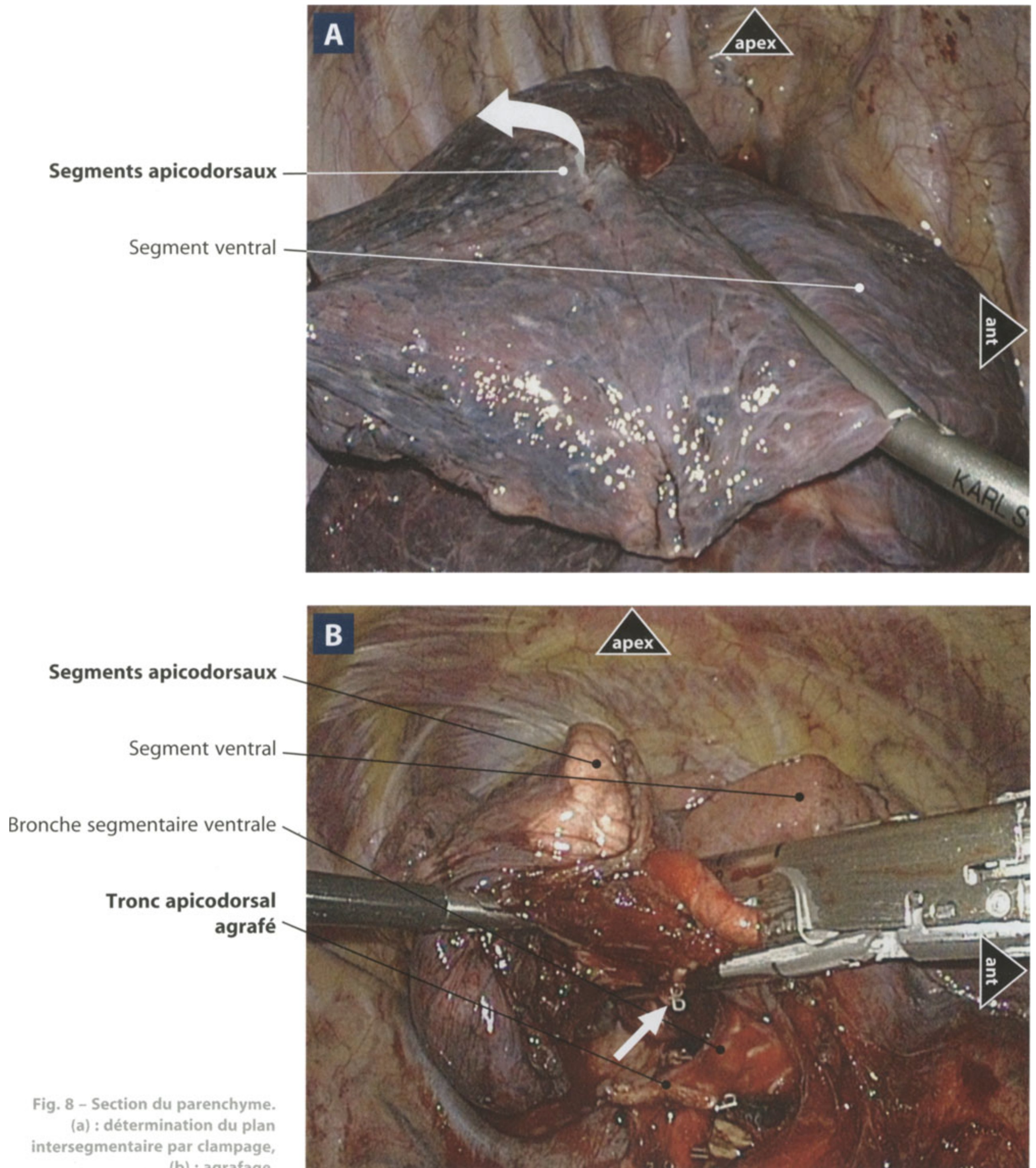


Fig. 8 – Section du parenchyme. (a) : détermination du plan intersegmentaire par clampage, (b) : agrafage.

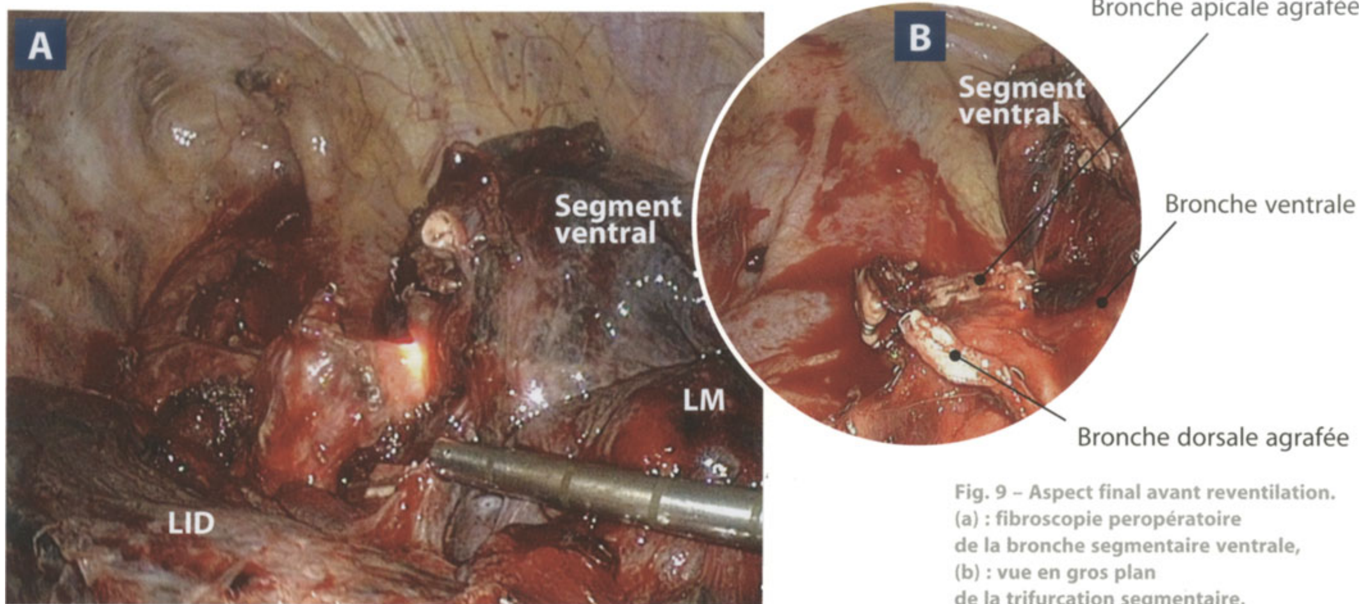


Fig. 9 – Aspect final avant reventilation.
(a) : fibroscopie peropératoire
de la bronche segmentaire ventrale,
(b) : vue en gros plan
de la trifurcation segmentaire.

Comme la ventilation – même à faibles volumes – réduit la vision, il peut être préférable de ne reventiler que le segment ventral restant par une endoscopie sélective de la bronche ventrale.



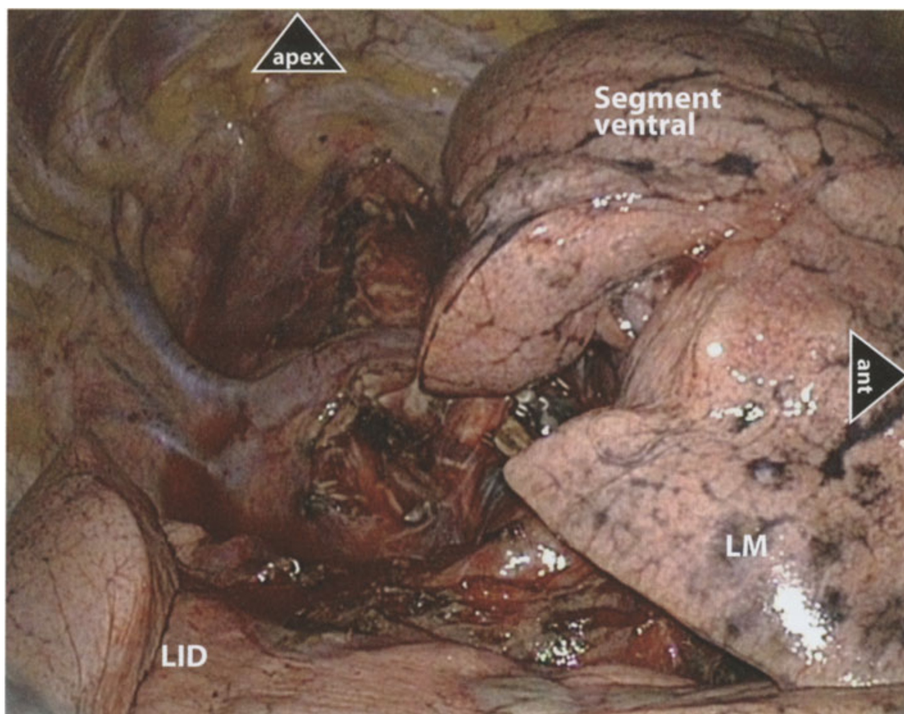


Fig. 10 – Aspect final après extraction de la pièce de segmentectomie apicodorsale et reventilation.

Pendant le positionnement de l'agrafeuse, il est important de vérifier qu'aucun clip ou agrafes ne viendra interférer avec la ligne d'agrafes. De même, le moignon bronchique distal (*flèche blanche*) doit être tenu à l'écart de la ligne d'agrafes (Fig. 8).



WS : La vidéo de cette technique est consultable sur WebSurg à l'adresse suivante : http://www.websurg.com/ref/doi-vd01en2522.htm

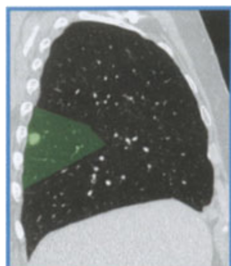
Segmentectomies

Chapitre IX

Lobe inférieur droit : segment apical

Segmentectomies

Chapitre IX Lobe inférieur droit : segment apical



La résection du segment apical (S6) du lobe inférieur droit est relativement aisée car les repères anatomiques sont constants. Cependant, comme pour une lobectomie inférieure droite, l'exposition de l'artère pulmonaire et de la branche segmentaire peut être parfois laborieuse en cas de scissure fermée.

Repères anatomiques (Fig. 1)

- **Bronche :** la bronche segmentaire apicale naît à l'opposé ou légèrement au-dessus de la bronche du lobe moyen. Elle est située à la face postérieure de la bronche. Elle est le plus souvent unique, parfois double.

- **Artères :** le segment apical du lobe inférieur droit est vascularisé par une artère unique qui se divise rapidement en deux branches et qui naît dans la scissure au même niveau que le tronc des artères basales. Chez certains patients, l'artère apicale peut naître d'une artère dorsale du lobe supérieur ou du tronc des artères basales. L'artère apicale peut parfois être double.

- **Veine :** la veine du segment apicale est la branche la plus haute et la plus fine de la veine pulmonaire inférieure.

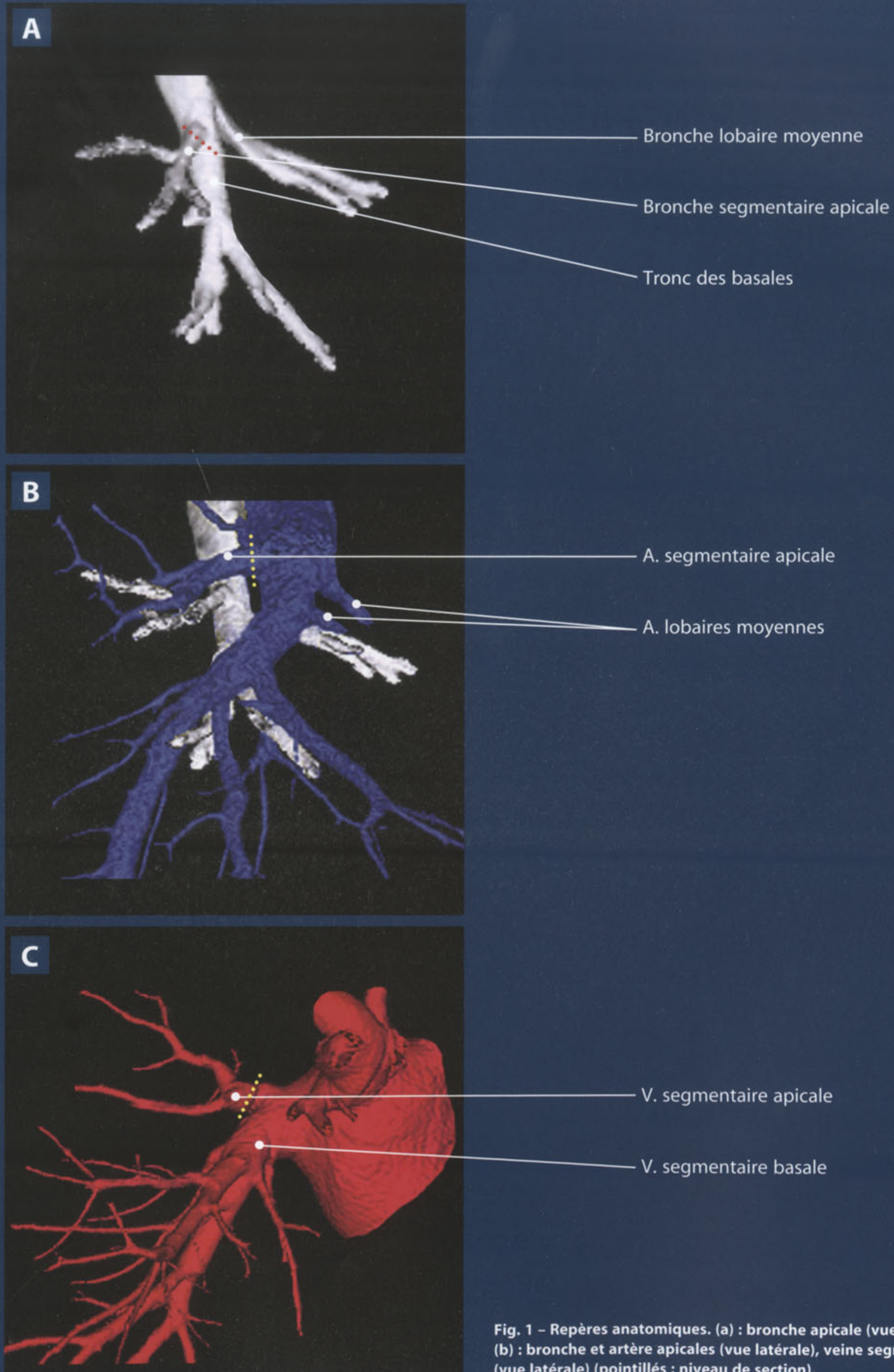


Fig. 1 – Repères anatomiques. (a) : bronche apicale (vue latérale), (b) : bronche et artère apicales (vue latérale), veine segmentaire apicale (vue latérale) (pointillés : niveau de section).

Technique

1. Scissure et artère

Ce temps est très semblable à celui de dissection de la scissure au cours d'une lobectomie inférieure droite. L'artère pulmonaire peut être plus ou moins facile à découvrir selon l'état de la scissure. Selon la difficulté à identifier l'anatomie artérielle, il peut être intéressant de commencer par ouvrir la partie postérieure de la grande scissure ou, au contraire, de disséquer d'abord l'artère.

La partie postérieure de la scissure est ouverte comme au cours d'une lobectomie (voir page 63). Une fois l'artère pulmonaire identifiée, un dissecteur est passé de sa face postérieure vers le médiastin postérieur. Ce geste peut nécessiter de rétracter en avant les lobes inférieur et supérieur pour exposer la plèvre médiastinale postérieure. La plèvre est ouverte par électrocoagulation en regard du tronc intermédiaire (*flèche noire*). Une optique à vision oblique ou une optique béquillable est utile pour le contrôle cette manœuvre. La partie postérieure de la scissure est ensuite agrafée (**Fig. 2**).

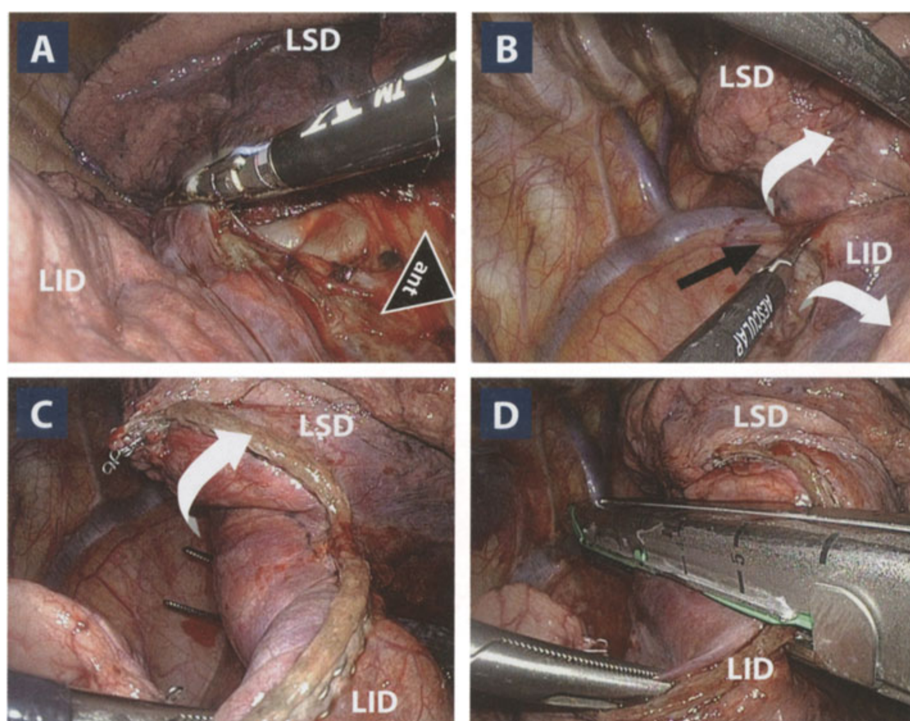


Fig. 2 – Section de la partie postérieure de la scissure. (a) : la portion interne et fine de la scissure est ouverte par thermofusion, (b) : les lobes sont rétractés vers l'avant pour permettre l'agrafage de la portion externe de la scissure, exposant ainsi la plèvre médiastinale postérieure qui est incisée en regard du tronc intermédiaire (*flèche noire*), (c) : un passage est créé au dissecteur, (d) : la partie centrale de la scissure peut être agrafée.

L'artère pulmonaire est disséquée dans la scissure. Il n'est pas forcément nécessaire d'exposer l'ensemble du « X » artériel mais l'origine de l'artère dorsale scissurale et du tronc des artères basales doit au moins être disséquée afin d'être certain qu'aucune autre branche ne naît de l'artère apicale (**Fig. 3**). L'artère apicale, qui court en avant de la bronche segmentaire, est habituellement unique. Elle est disséquée, puis clippée ou agrafée selon son diamètre.

L'artère apicale doit être disséquée sur une longueur suffisamment longue pour vérifier qu'elle ne donne pas une branche accessoire pour le lobe supérieur.



Fig. 3 – Dissection de l'artère segmentaire apicale. (a) : vue d'ensemble, (b) : vue de près, (c) : artère apicale double naissant par un tronc commun avec une artère dorsale scissurale destinée au lobe supérieur.

2. Bronche

La section de l'artère segmentaire apicale donne accès à la bronche qui est débarrassée des tissus péribronchiques puis agrafée (**Fig. 4**).

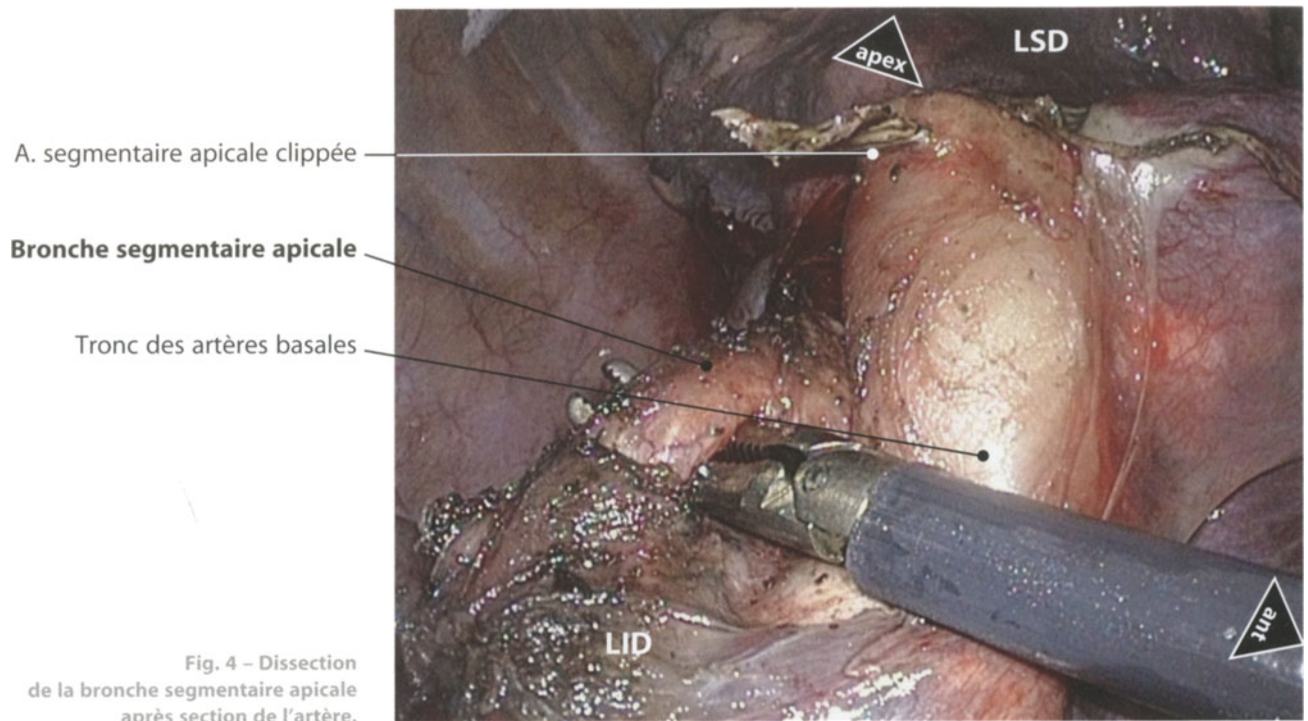


Fig. 4 – Dissection de la bronche segmentaire apicale après section de l'artère.

3. Veine

Le ligament triangulaire est libéré jusqu'à la veine pulmonaire inférieure par coagulation et en s'aidant d'une traction douce sur le lobe inférieur (**Fig. 5**). La veine est nettoyée des tissus graisseux qui parfois l'entourent, jusqu'à ce que sa branche la plus haute soit bien identifiée. Elle est généralement située sous la bronche. Elle est contrôlée par clip ou par thermofusion (**Fig. 6**).

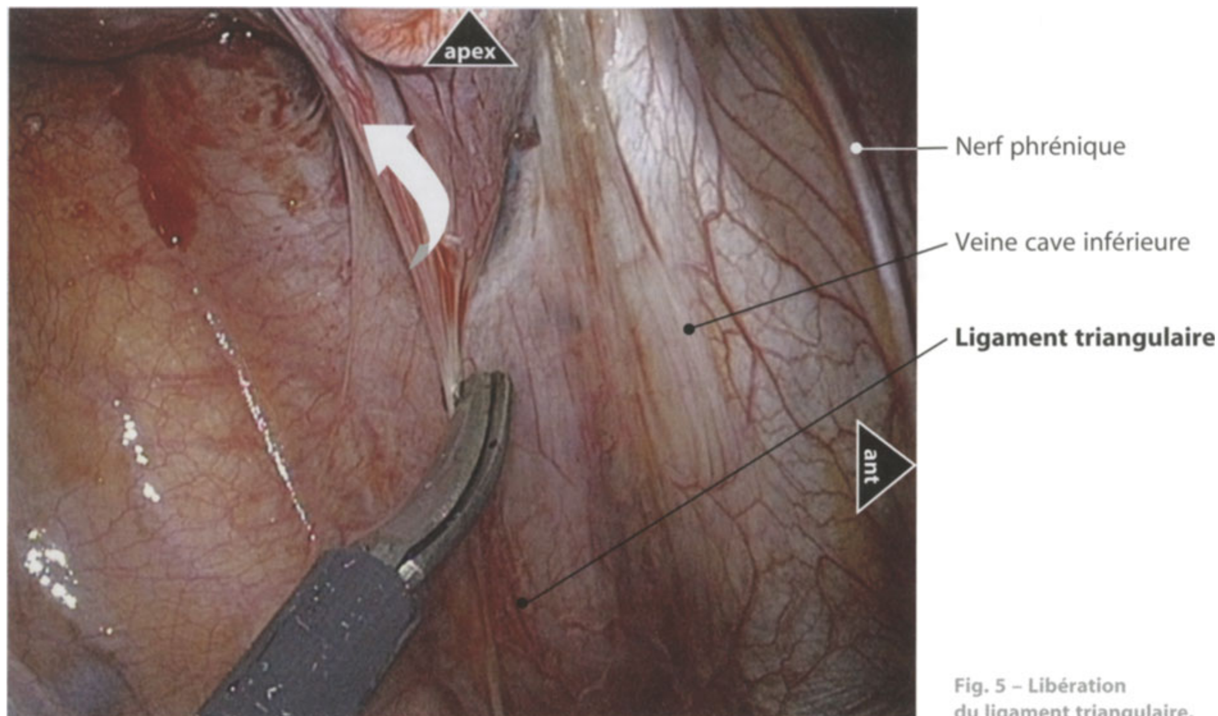


Fig. 5 – Libération du ligament triangulaire.

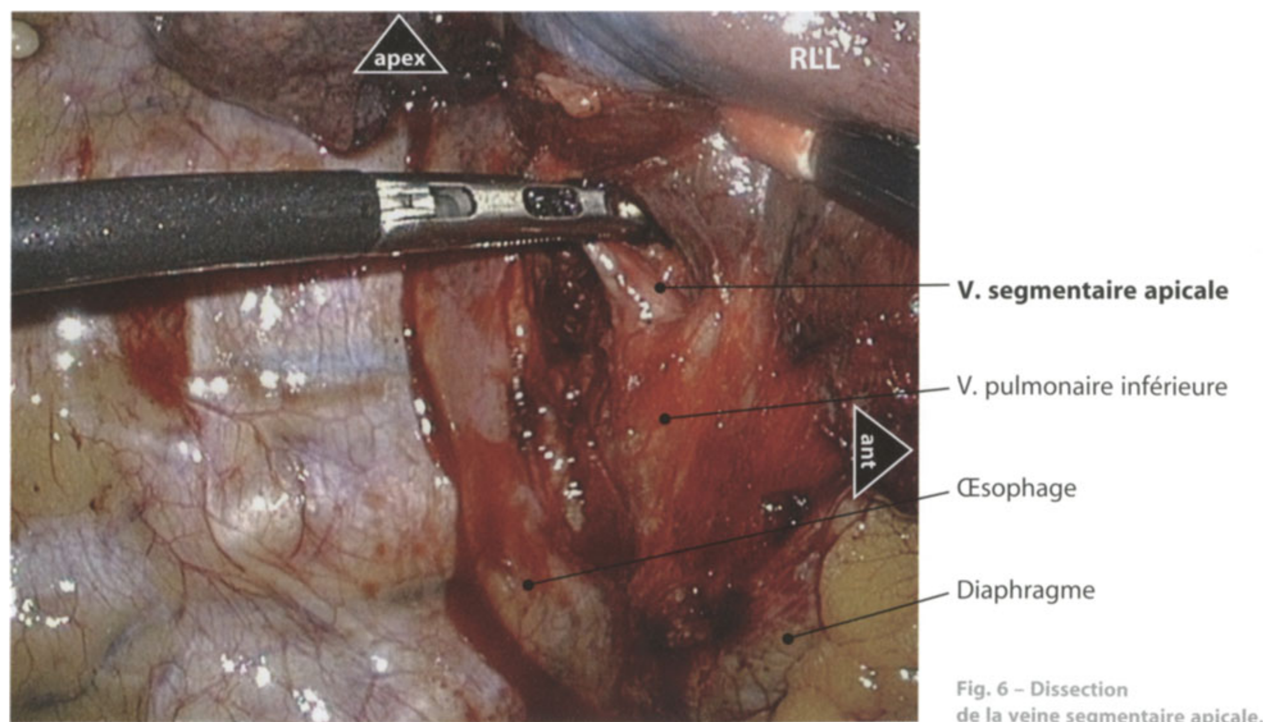


Fig. 6 – Dissection de la veine segmentaire apicale.

Segmentectomies

4. Section du parenchyme

La section de la veine aide à mobiliser le segment. Un clamp long est appliqué sur le parenchyme, tout en vérifiant que le moignon bronchique d'aval reste à distance et ne sera pas pris dans l'agrafeuse. Un test de reventilation permet d'identifier le plan intersegmentaire. Le parenchyme est comprimé par le clamp afin de faciliter l'application de l'agrafeuse (**Fig. 7**). La pièce de segmentectomie est extraite selon la technique habituelle (**Fig. 8**).

Conseil

Les limites entre poumon ventilé et non ventilé peuvent être repérées par des points d'électrocoagulation.

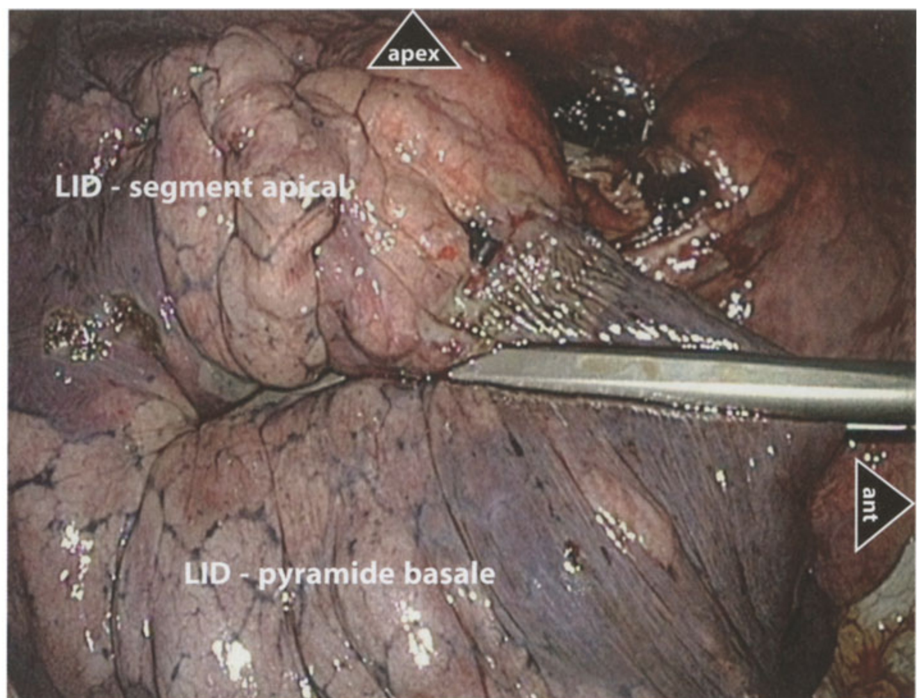


Fig. 7 – Application d'un clamp sur le plan intersegmentaire avant agrafage.

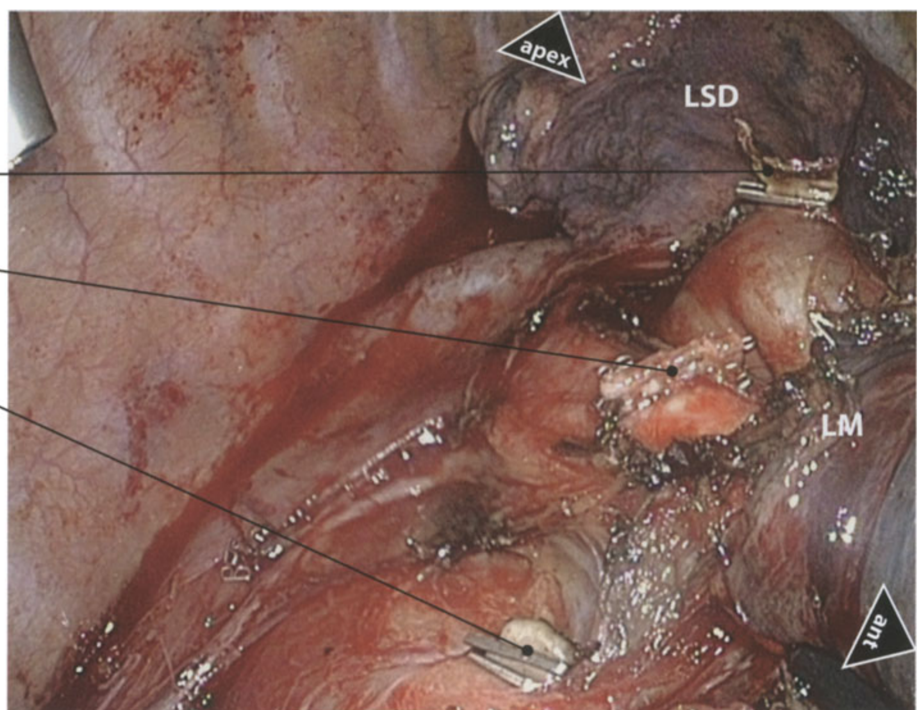
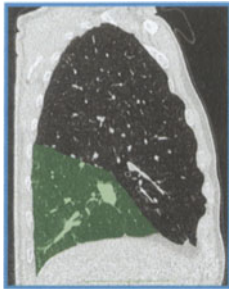


Fig. 8 – Aspect final après extraction de la pièce de segmentectomie.

Chapitre X

Lobe inférieur droit : pyramide basale

Chapitre X Lobe inférieur droit : pyramide basale



En plus du segment apical (S6) décrit au chapitre précédent, le lobe inférieur comporte quatre segments qui constituent la pyramide basale : médial (S7), antérieur (S8), latéral (S9) et postérieur (S10). Ces segments sont habituellement retirés ensemble car ils dépendent d'un tronc bronchique commun. Les étapes principales sont semblables à celles d'une lobectomie inférieure. Le principal problème est la préservation des éléments du segment apical, en particulier de sa veine.

Repères anatomiques (Fig. 1)

- **Bronche :** le tronc des bronches basales est la terminaison du tronc intermédiaire, juste après l'origine de la bronche apicale du lobe inférieur et de la bronche lobaire moyenne. Ces deux éléments doivent être clairement identifiés avant tout agrafage car leurs rapports sont très variables.

- **Artères :** les segments du lobe inférieur sont vascularisés par un tronc artériel large qui se dédouble et donne ensuite des branches pour les quatre segments.

- **Veine :** la veine de la pyramide basale est la branche la plus basse et la plus large de la veine pulmonaire inférieure. Chez certains patients, il n'y a pas un seul tronc mais des branches multiples qui doivent être contrôlées une par une.

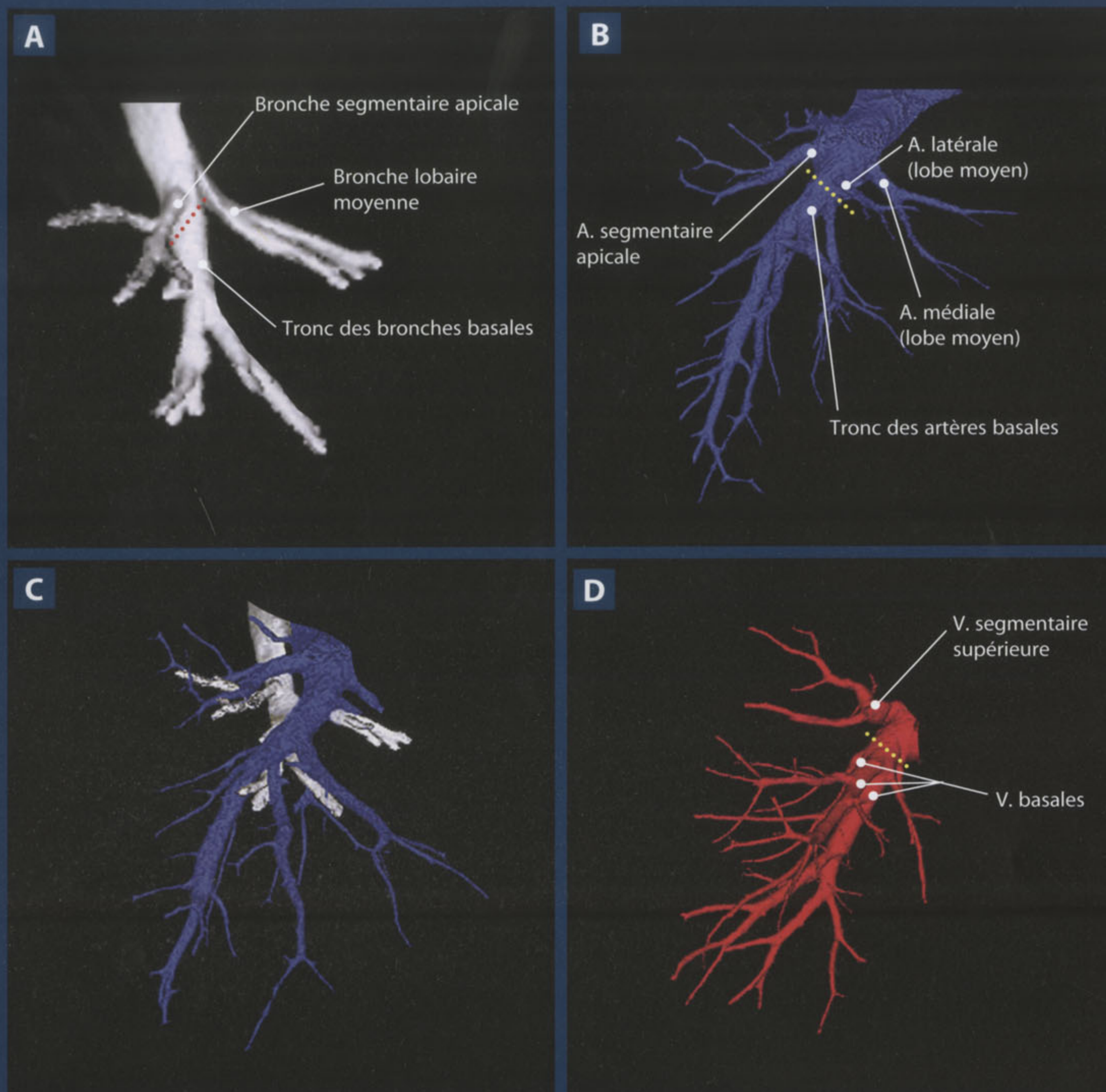


Fig. 1 – Repères anatomiques. (a) : bronche (vue latérale), (b) : vascularisation artérielle (vue antérieure), (c) : bronche et artères (vue latérale), (d) : drainage veineux (vue antérieure). (pointillés = niveau de section).

Technique

1. Scissure et artères

La dissection débute comme pour une lobectomie inférieure (voir page 62). L'artère pulmonaire est identifiée à la jonction des petites et grandes scissures. Quand la scissure est fermée ou inflammatoire, ce temps peut être long. L'ouverture de la scissure peut provoquer des petites brèches pulmonaires et un suintement gênant. Une progression pas à pas combinant coagulation bipolaire et noisette endoscopique permet de découvrir l'artère.

L'accès au tronc artériel de la pyramide basale est facilité par l'ouverture de la partie antérieure de la grande scissure, entre lobe inférieur et lobe moyen. Cette portion de la scissure est souvent fine et elle peut parfois être ouverte par simple coagulation ou par thermofusion. Si sa portion centrale est trop épaisse, son ouverture est terminée par agrafage (**Fig. 2**).

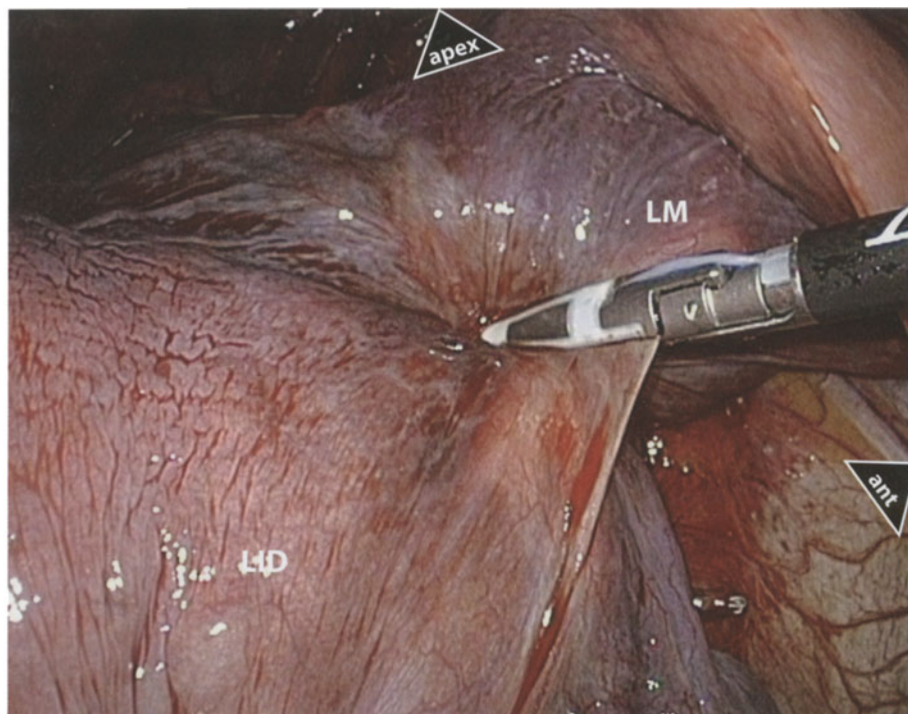


Fig. 2 – Ouverture par thermofusion de la scissure entre lobe moyen et lobe inférieur.

La gaine de l'artère est ouverte. Les artères destinées au lobe moyen et au segment apical du lobe inférieur doivent être clairement identifiées avant toute section. Le tronc des artères basales peut alors être agrafé (**Fig. 3**).

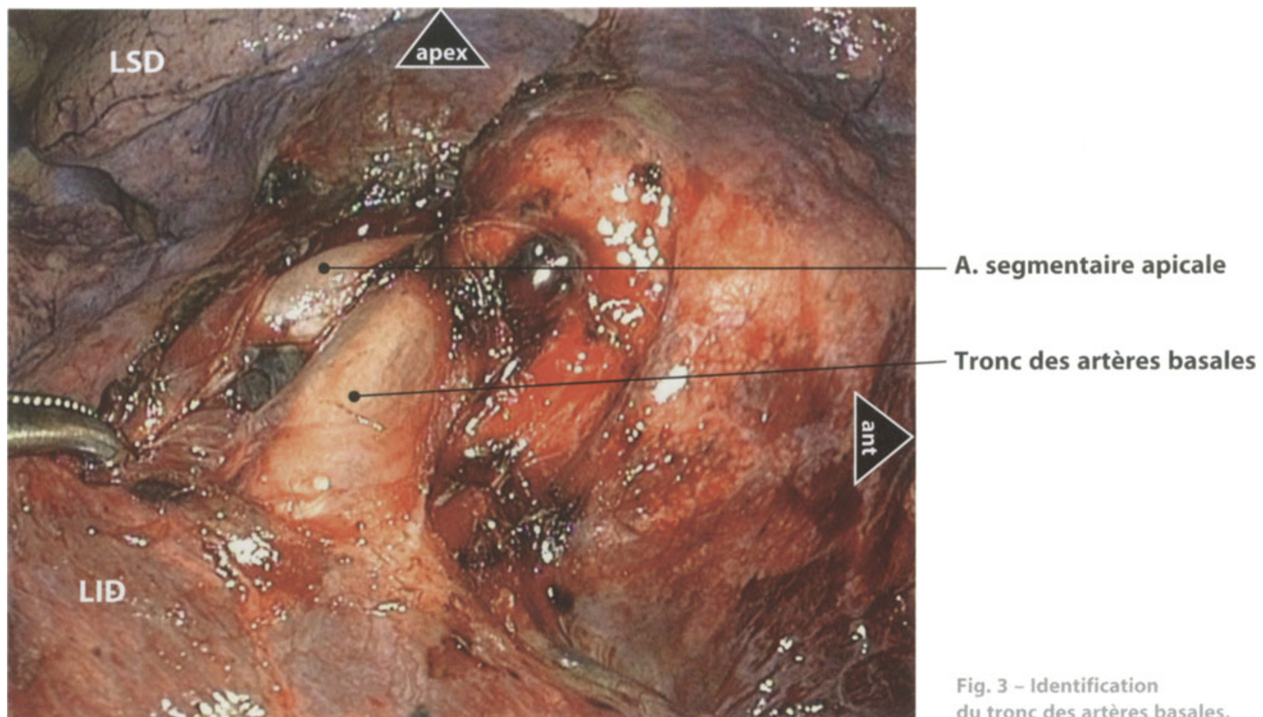


Fig. 3 – Identification du tronc des artères basales.

2. Bronche

La section des artères basales donne accès à la bronche basale qui est disséquée et agrafée, en prenant soin de ne pas mordre sur la bronche apicale. En cas de doute, un test de reventilation est effectué (**Fig. 4**).



Si la dissection de la bronche basale est difficile, les veines peuvent être contrôlées en premier.

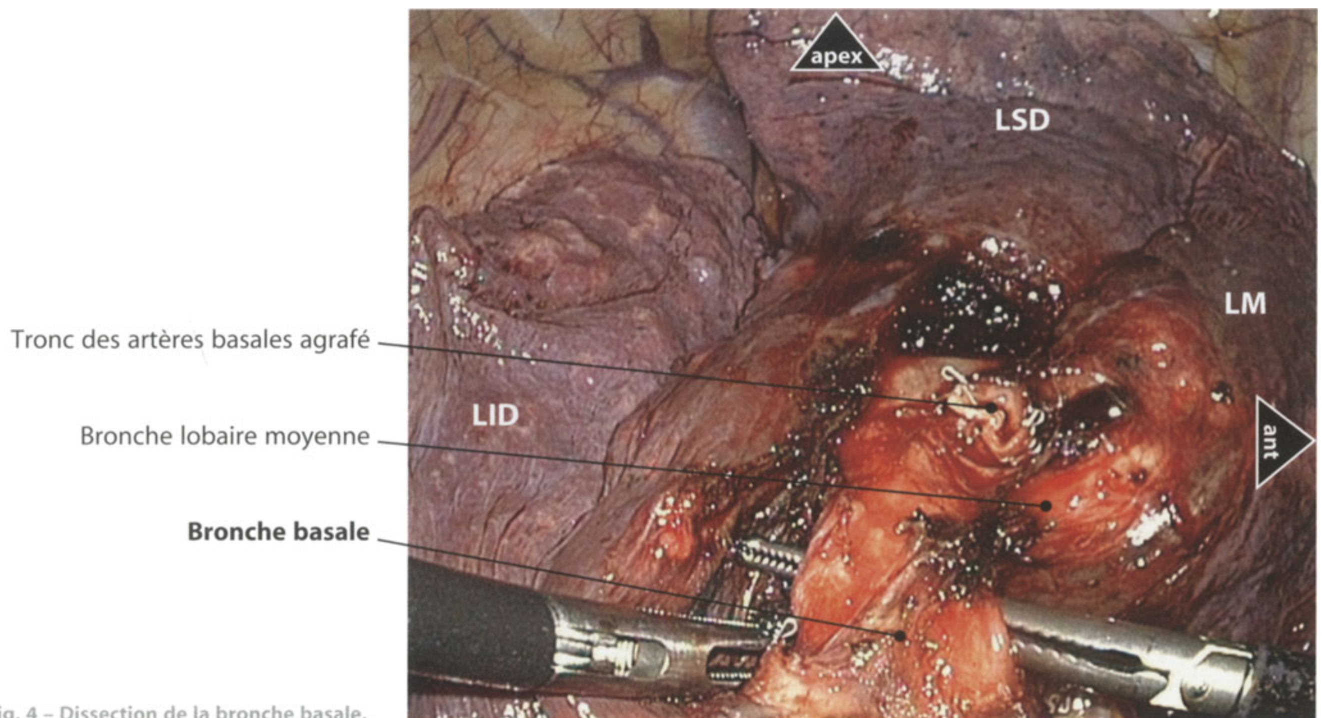


Fig. 4 – Dissection de la bronche basale.

3. Veine

Le ligament triangulaire est libéré jusqu'au pôle inférieur de la veine pulmonaire inférieure, par électrocoagulation et en s'aidant d'une traction douce sur le lobe inférieur (**Fig. 5**).

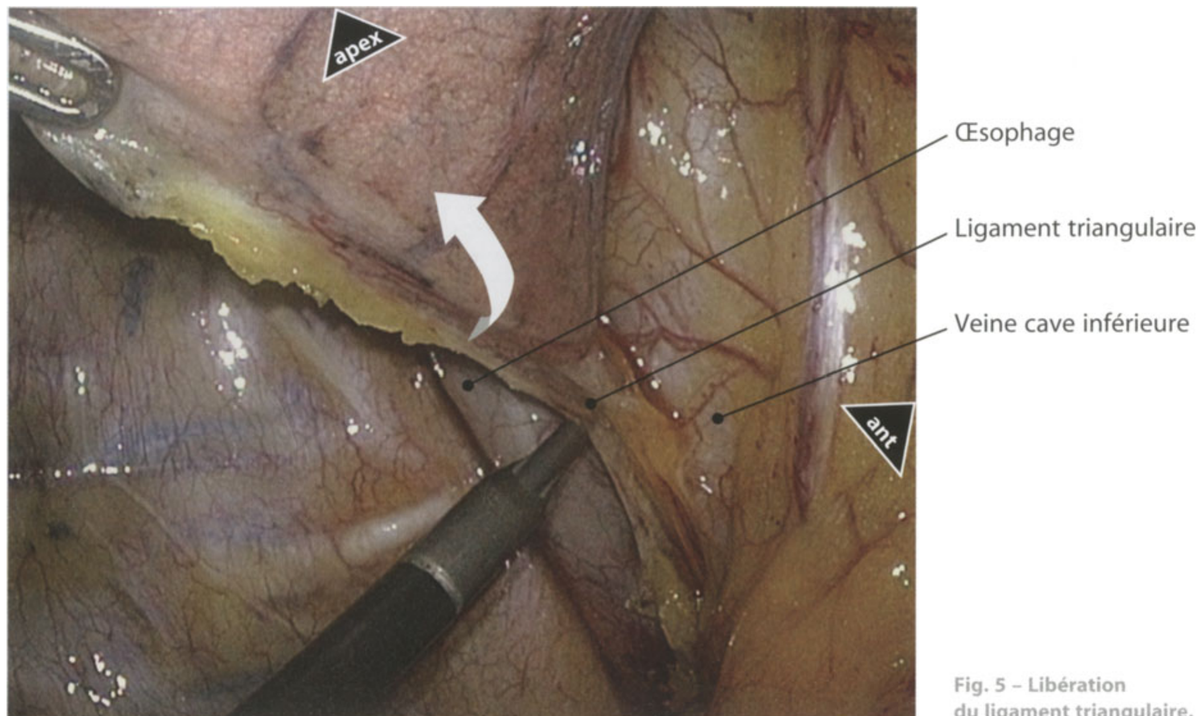


Fig. 5 – Libération du ligament triangulaire.

La veine pulmonaire inférieure est débarrassée de ses tissus graisseux et ses banches basales sont disséquées. Elles peuvent se jeter dans la veine soit par de multiples banches, soit par deux troncs. L'individualisation des branches veineuses est faite par un instrument mousse type Endopath™ tout en tractant sur le lobe vers le haut et l'avant. Toutes les branches sont isolées et clippées ou agrafées selon leur diamètre (**Fig. 6**).

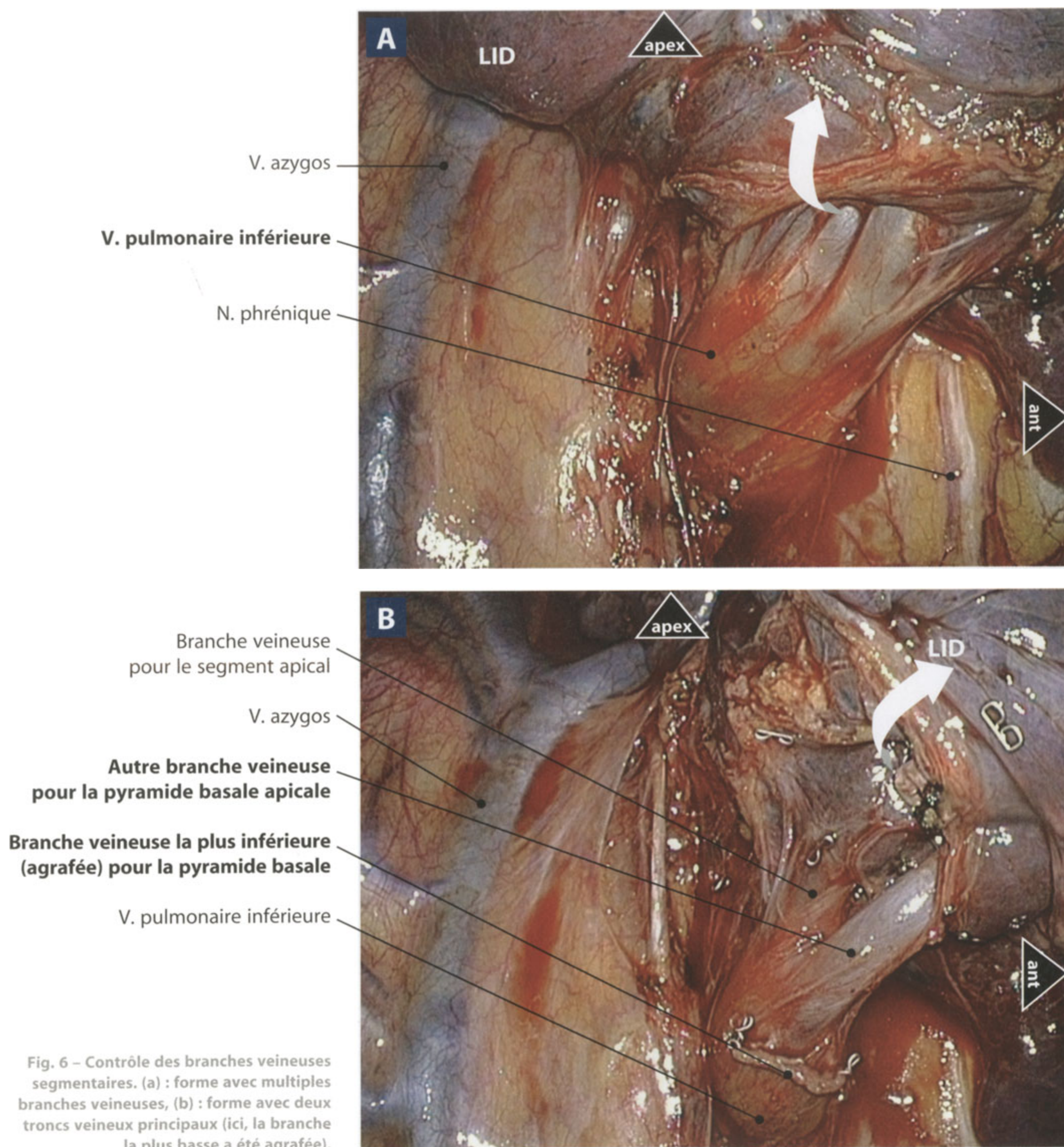
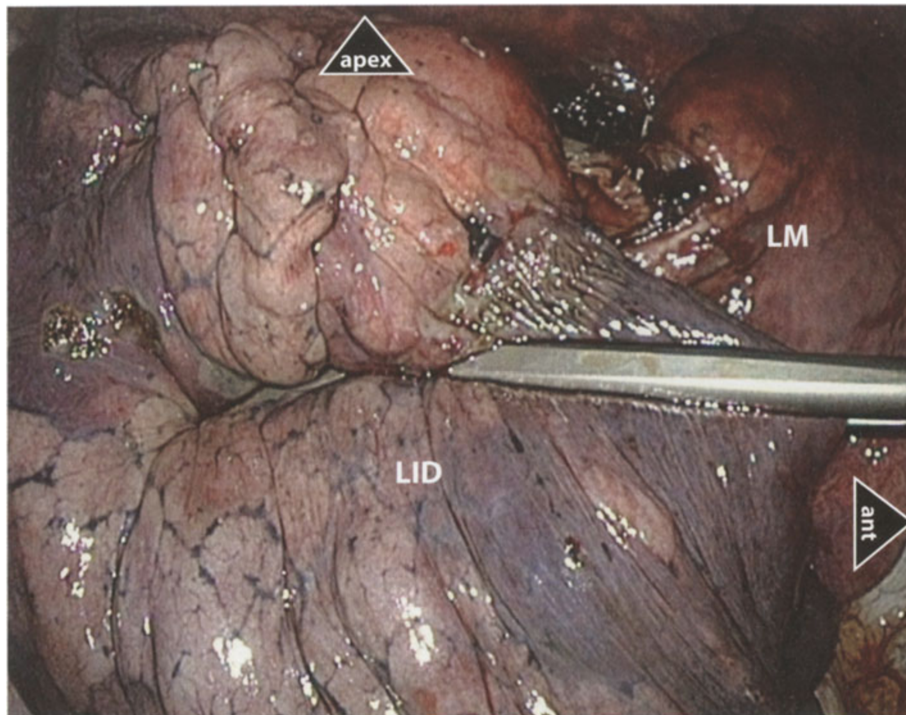


Fig. 6 – Contrôle des branches veineuses segmentaires. (a) : forme avec multiples branches veineuses, (b) : forme avec deux troncs veineux principaux (ici, la branche la plus basse a été agrafée).

4. Section du parenchyme

Un clamp long est appliqué sur le parenchyme, tout en vérifiant que le moignon bronchique d'aval reste à distance et ne sera pas pris dans l'agrafeuse. Un test de reventilation permet d'identifier le plan intersegmentaire. Le parenchyme est comprimé par le clamp afin de faciliter l'application de l'agrafeuse (**Fig. 7**).



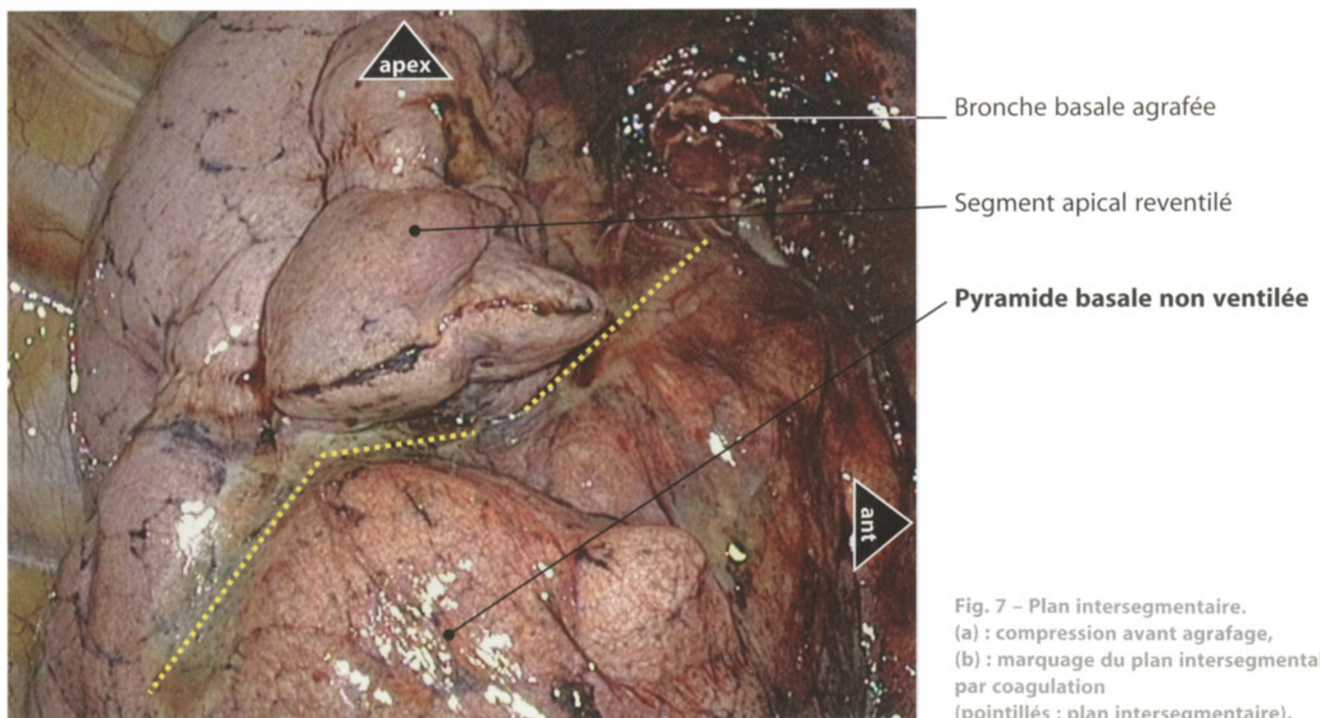


Fig. 7 – Plan intersegmentaire.
(a) : compression avant agrafage,
(b) : marquage du plan intersegmentaire par coagulation
(pointillés : plan intersegmentaire).

A

LSD

apex

LM

LID
Segment apical

Tronc des artères basales agrafé

Bronche basale agrafée

V. segmentaire apicale

V. basales agrafées

B

Bronche basale agrafée

V. segmentaire apicale

V. basales agrafées

Fig. 8 – (a) : la veine du segment apical doit être préservée pendant l'agrafage du plan intersegmentaire, (b) : vue rapprochée d'une veine du segment apical après pyramidectomie.



La veine segmentaire supérieure est fine et fragile. Il faut la préserver pendant l'agrafage du plan intersegmentaire (Fig. 8).

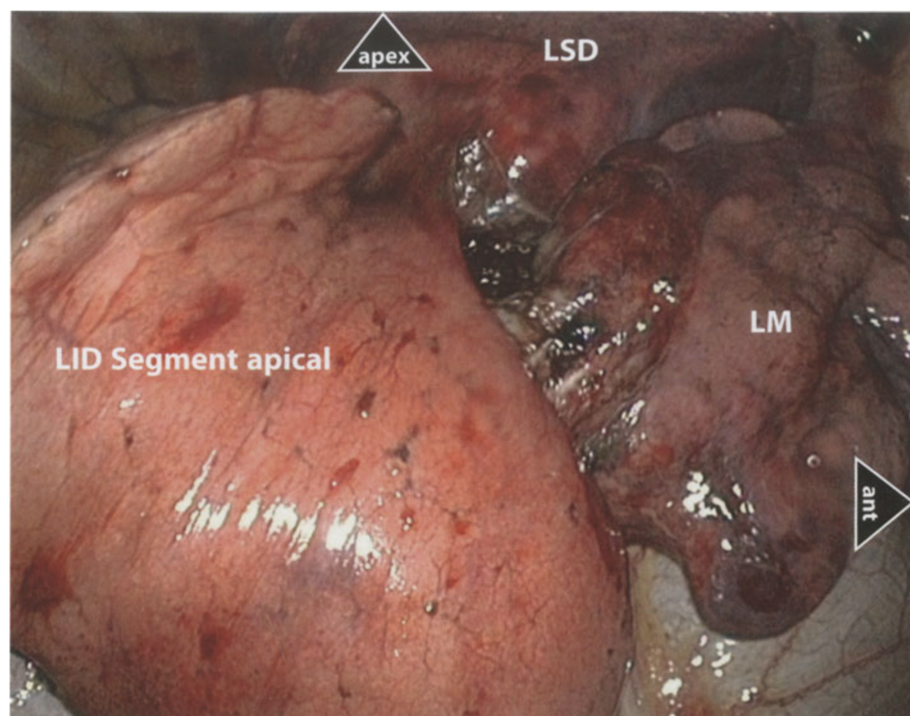


Fig. 9 – Aspect final après extraction de la pièce de segmentectomie et reventilation.

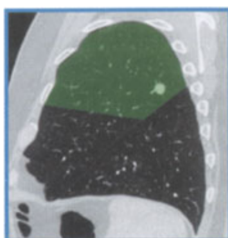
La pièce opératoire est extraite selon la technique habituelle (**Fig. 9**).

WS : La vidéo de cette technique est consultable sur WeBSurg à l'adresse suivante : http://www.websurg.com/ref/doi-vd01en2523.htm

Chapitre XI

Lobe supérieur gauche : segments supérieurs

Chapitre XI Lobe supérieur gauche : segments supérieurs



Les résections segmentaires du lobe supérieur gauche sont les suivantes : culminectomie (S1 + 2 et S3), segmentectomie apicodorsale (S1 + 2) et lingulectomie (S4 + S5) qui sera traitée au chapitre suivant.

Repères anatomiques (Fig. 1)

- **Bronche :** les bronches segmentaires sont dissimulées par les artères qui doivent être contrôlées en premier. La bronche lobaire supérieure se divise dès son origine en une bronche lingulaire et un tronc commun qui se sépare en une bronche ventrale et un tronc apicodorsal. Toutes ces bronches segmentaires ont un trajet très court, ce qui peut rendre leur identification et leur dissection délicates.

- **Artères :** il y a deux types d'artères pour le lobe supérieur gauche : celles issues de l'artère médiastinale et les artères dorsales. L'artère médiastinale est souvent large et courte. Elle vascularise les trois segments du culmen. Chez certains patients, elle donne une branche à destinée de la lingula et/ou du segment ventral. Les artères dorsales naissent dans la scissure et se répartissent le long de la courbure de l'artère pulmonaire. Leur nombre varie de 1 à 5, en général de 2 à 3. Elle vascularise les segments dorsal et apical. Dans une culminectomie, toutes les artères, sauf la lingulaire, doivent être contrôlées.

- **Veines :** la veine pulmonaire supérieure est habituellement formée de trois branches. La branche supérieure draine les segments apicodorsaux, la branche moyenne le segment ventral et la branche inférieure la lingula. Cette dernière doit être préservée.

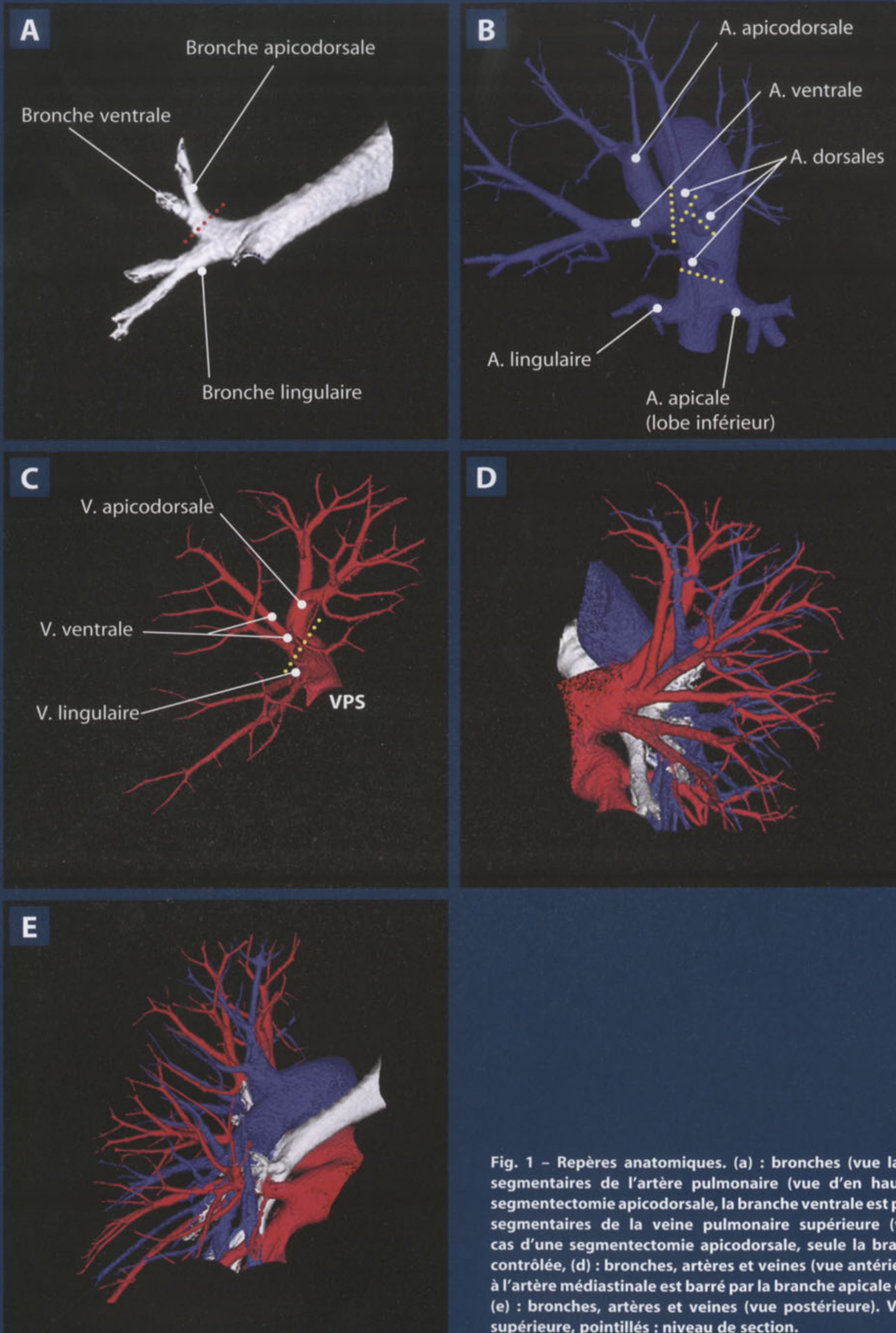


Fig. 1 – Repères anatomiques. (a) : bronches (vue latérale), (b) : branches segmentaires de l'artère pulmonaire (vue d'en haut). Dans le cas d'une segmentectomie apicodorsale, la branche ventrale est préservée. (c) : branches segmentaires de la veine pulmonaire supérieure (vue latérale). Dans le cas d'une segmentectomie apicodorsale, seule la branche la plus haute est contrôlée, (d) : bronches, artères et veines (vue antérieure). Noter que l'accès à l'artère médiastinale est barré par la branche apicale de la veine pulmonaire, (e) : bronches, artères et veines (vue postérieure). VPS : veine pulmonaire supérieure, pointillés : niveau de section.

Technique

a. Culminectomie

L'intervention est semblable à une lobectomie supérieure par certaines de ses étapes, mais l'artère lingulaire doit être préservée et il n'est pas nécessaire d'ouvrir la partie antérieure de la scissure. Comme pour la lobectomie supérieure, une partie de l'intervention peut être faite par en arrière.

1. Veines

Les branches de la veine pulmonaire supérieure barrent plus ou moins l'accès à l'artère médiastinale et doivent être, si possible, sectionnées en premier.

Le lobe supérieur est rétracté vers l'arrière. La plèvre médiastinale est ouverte en arrière du nerf phrénique. La dissection de la veine est faite par une combinaison d'électrocoagulation et de dissection mousse. La branche la plus basse qui draine la lingula est respectée. Seules les deux branches supérieures sont disséquées et agrafées ou clippées selon leur diamètre (**Fig. 2**).

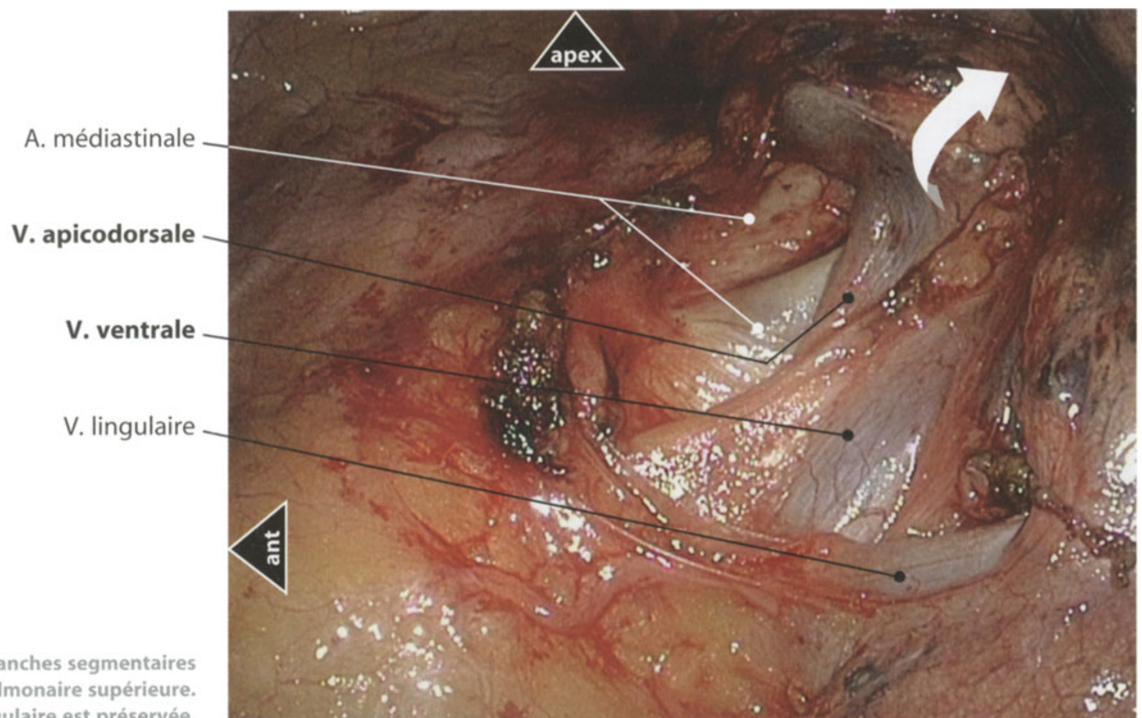


Fig. 2 – Branches segmentaires de la veine pulmonaire supérieure. La veine lingulaire est préservée.

Segmentectomies

2. Artère médiastinale

La section des veines donne accès à la face antérieure de l'artère apicodorsale et à l'artère ventrale issues de l'artère médiastinale. La dissection de leur face supérieure et postérieure est faite en rétractant le lobe supérieur en bas et en arrière. L'artère apicodorsale et l'artère ventrale sont agrafées (**Fig. 3**).

Une branche inférieure accessoire est présente dans un quart des cas. Il est habituellement impossible de prédire si elle est à destinée lingulaire, ventrale ou à destinée des deux segments. Dans le doute, il est préférable de la préserver.



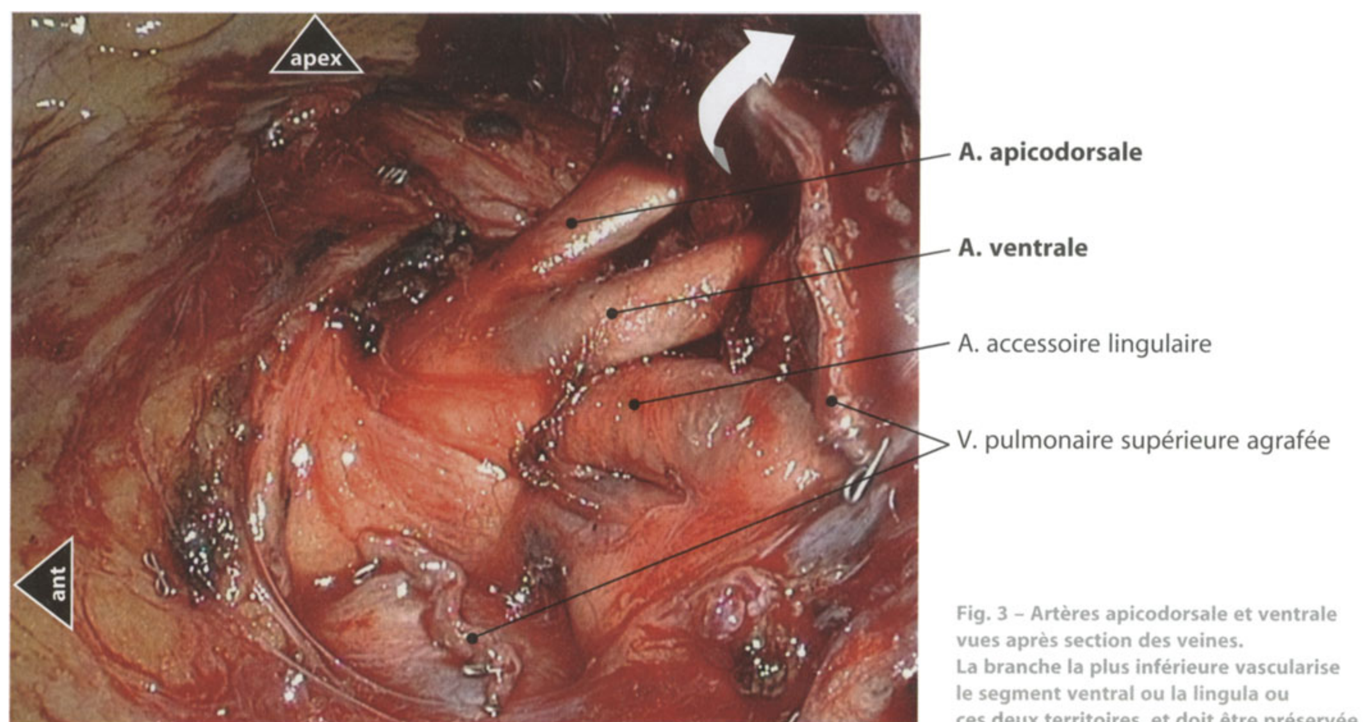


Fig. 3 – Artères apicodorsale et ventrale vues après section des veines.
La branche la plus inférieure vascularise le segment ventral ou la lingula ou ces deux territoires, et doit être préservée.

3. Scissure et artères dorsales

Les deux lobes sont écartés pour ouvrir la partie moyenne de la scissure. L'artère pulmonaire est découverte plus ou moins facilement selon le degré d'ouverture de la scissure (**Fig. 4**).

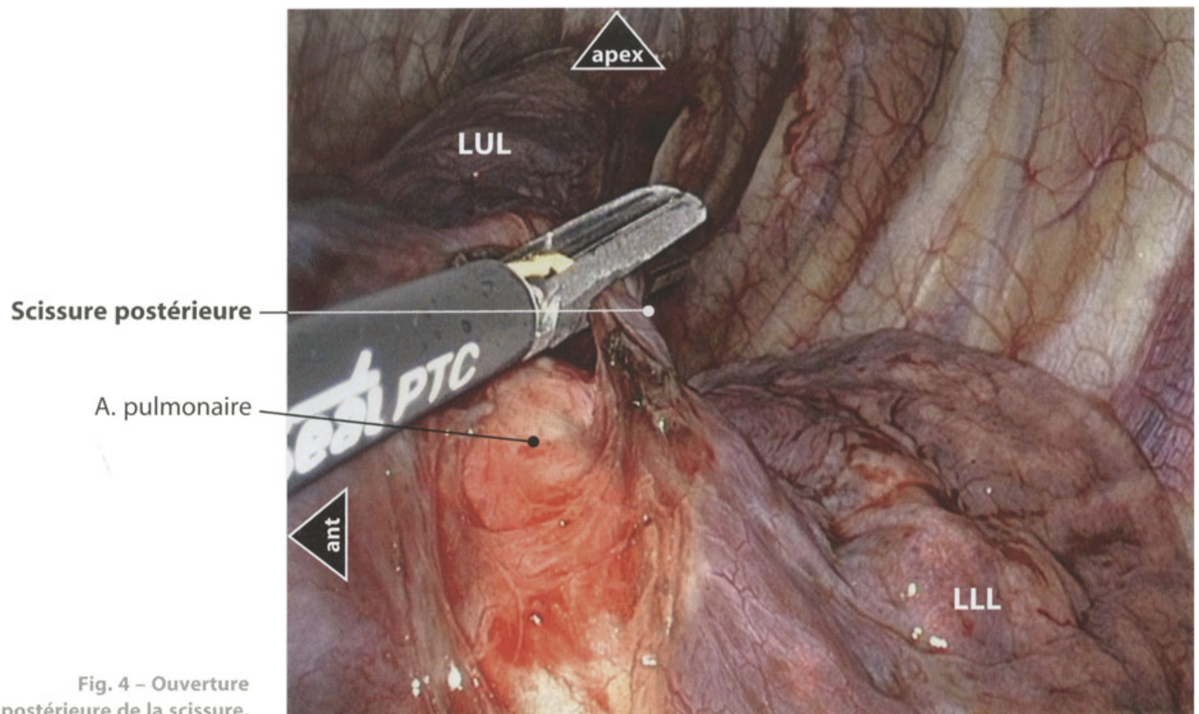


Fig. 4 – Ouverture de la partie postérieure de la scissure.

Le lobe supérieur est rétracté délicatement vers l'avant, en évitant toute traction excessive qui pourrait déchirer les artères. La dissection se poursuit vers le haut et toutes les artères dorsales sont contrôlées une par une. La traction sur le lobe facilite l'exposition de ces vaisseaux qui sont contrôlés par clip ou par thermofusion ou par une combinaison des deux techniques (**Fig. 5**).

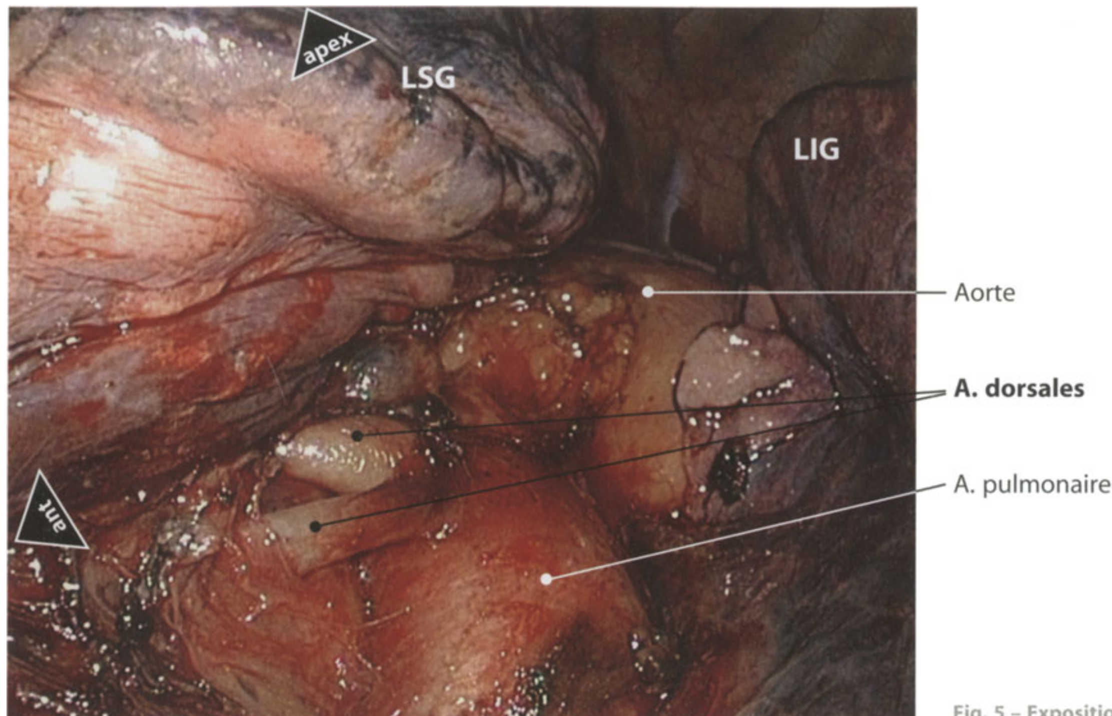


Fig. 5 – Exposition des artères dorsales.

Avec la section des artères dorsales, le lobe supérieur « tombe » progressivement en avant, découvrant ainsi la face postérieure de l'artère médiastinale. Elle peut être ainsi disséquée par en arrière et par le haut, en s'aidant des angles de vue différents permis par l'endoscope béquillable. Si l'artère est divisée en deux troncs larges, ceux-ci sont disséqués et agrafés indépendamment.

4. Bronches

Une fois les artères et les veines contrôlées, une traction sur le parenchyme aide à exposer les bronches segmentaires qui sont progressivement refoulées vers l'avant par un dissecteur mousse de type Endopath™. L'origine de la bronche lingulaire est découverte ainsi que le tronc commun supérieur dont les deux branches (ventrale et apicodorsale) sont agrafées séparément ou en bloc (**Fig. 6**).



L'artère apicale est juste en arrière de la bronche et doit être contrôlée avant de disséquer les bronches segmentaires.

V. dorsales clippées

Tronc commun (bronches segmentaires apicodorsale et ventrale)

A. pulmonaire

Bronche lobaire supérieure

Bronche lingulaire

A. lingulaire

Tronc commun (bronches segmentaires apicodorsale et ventrale)

A

apex

ant

B

Fig. 6 – Exposition de la bifurcation bronche lingulaire-tronc commun (segments ventral et apicodorsal). (a) : avant dissection et avant exérèse des adénopathies péribronchiques, (b) : après dissection et exérèse des adénopathies péribronchiques.

5. Parenchyme

Le parenchyme doit être agrafé entre lingula et culmen. Un clamp est appliqué sur le parenchyme, le poumon est reventilé pour identifier le plan intersegmentaire, puis agrafé avec des agrafes de 4,8 mm (**Fig. 7**).

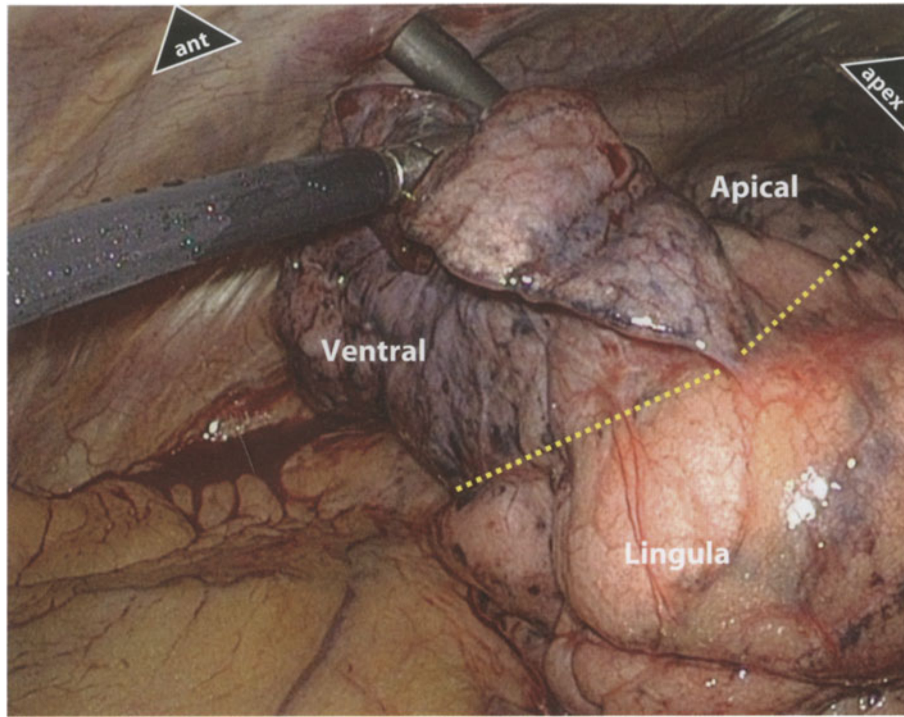


Fig. 7 – Plan intersegmentaire après reventilation.

La pièce de segmentectomie est extraite selon la technique habituelle et le ligament triangulaire est ensuite libéré (**Fig. 8**).

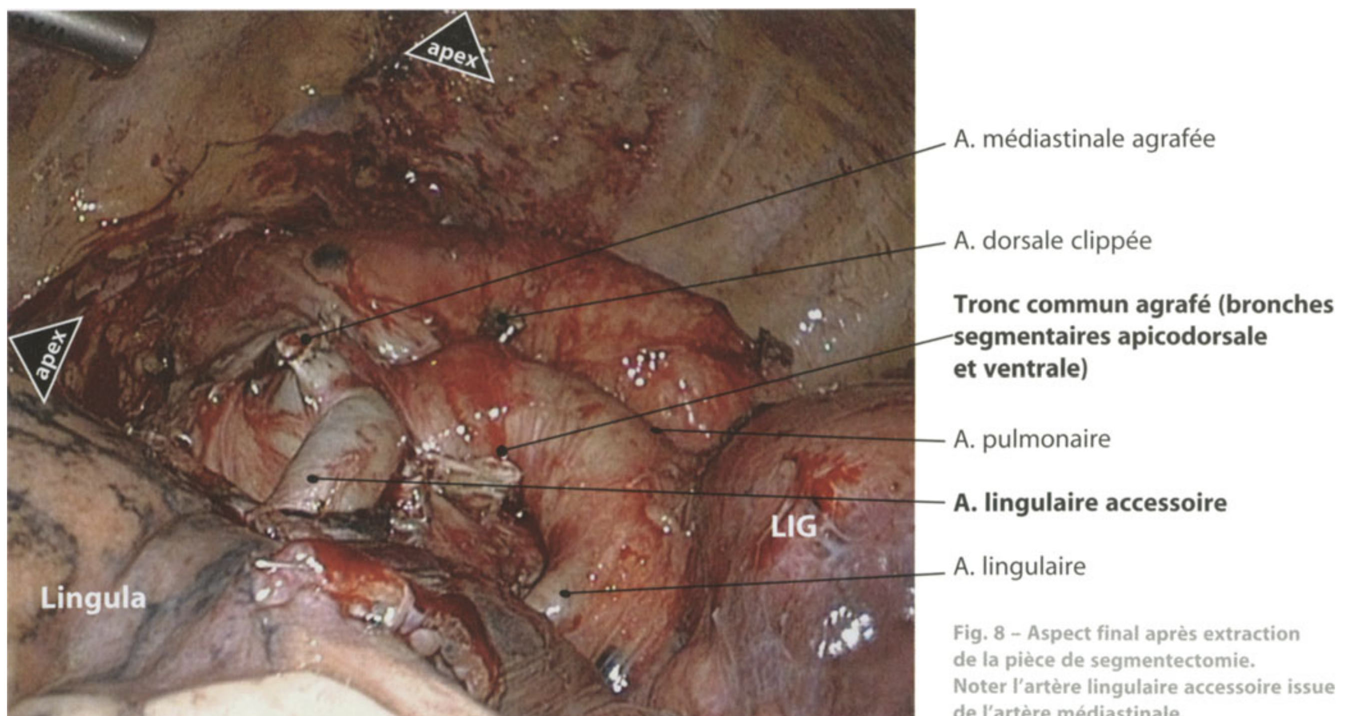


Fig. 8 – Aspect final après extraction de la pièce de segmentectomie. Noter l'artère lingulaire accessoire issue de l'artère médiastinale.

b. Segmentectomie apicodorsale

Sur le plan vasculaire, l'intervention est plus simple qu'une culminectomie, puisque seules les artères dorsales et la branche apicale de l'artère médiastinale doivent être contrôlées (on épargne ainsi le temps parfois délicat de la dissection de la branche ventrale de l'artère médiastinale). Mais, sur le plan bronchique, la dissection de la division segmentaire peut être difficile, surtout en présence de ganglions péribronchiques, en raison de la brièveté des bronches.

1. Scissure et artères

Ce temps est identique à celui décrit pour une culminectomie. La seule différence est que seule la branche apicale de l'artère médiastinale doit être contrôlée. Ceci peut le plus souvent être fait entièrement par voie postérieure.

2. Veine

Lorsque la veine pulmonaire supérieure est constituée de multiples branches, rendant difficile la compréhension de la distribution veineuse, seule la veine la plus haute doit être sectionnée, afin d'être certain de préserver la branche moyenne qui draine le segment ventral (**Fig. 9**).

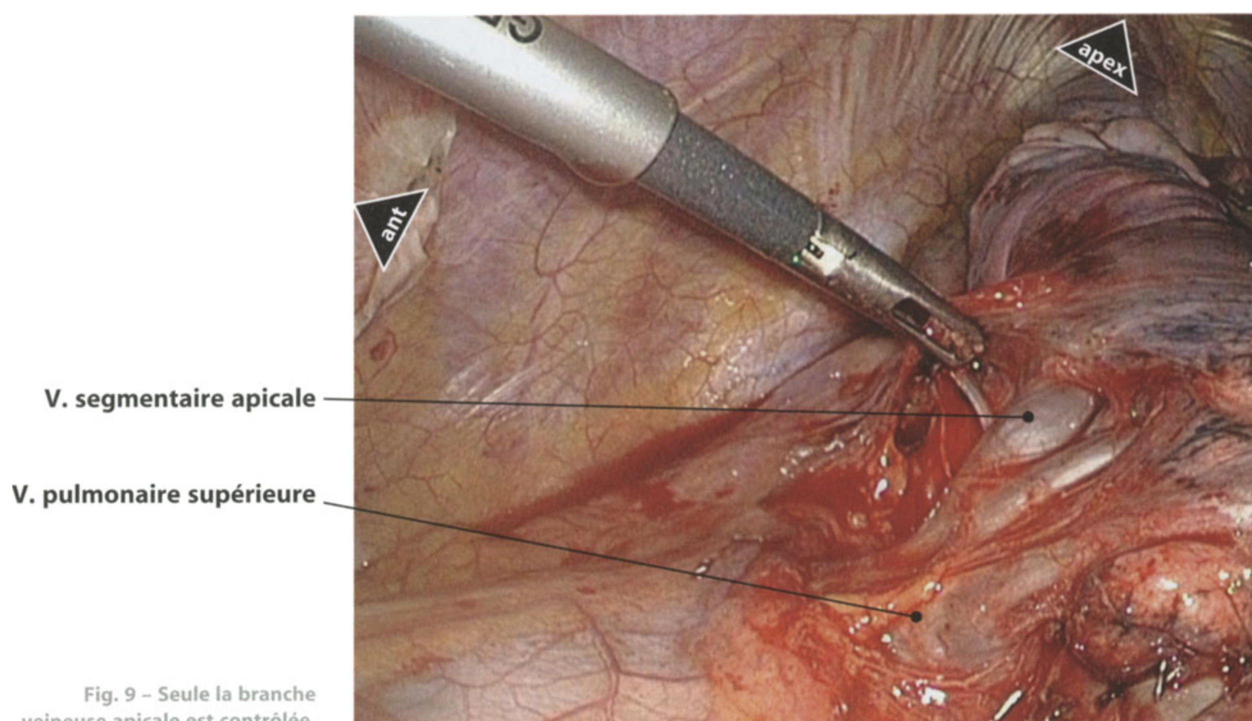


Fig. 9 – Seule la branche veineuse apicale est contrôlée.

3. Bronches

L'accès aux bronches segmentaires est barré par les artères dorsales qui doivent donc toujours être contrôlées avant toute dissection bronchique. Leur contrôle découvre la face postérieure des bronches. Une traction douce sur le lobe supérieur et une dissection mousse exposent progressivement le tronc apicodorsal et la bronche ventrale (la plus basse et la plus antérieure) qui est préservée. Même si les artères postérieures ont été sectionnées, il est prudent de rester au contact des bronches lors de la dissection de leur face antérieure. Comme les bronches segmentaires sont très courtes, il peut être nécessaire d'utiliser un guide pour l'agrafeuse (**Fig. 10 et 11**).

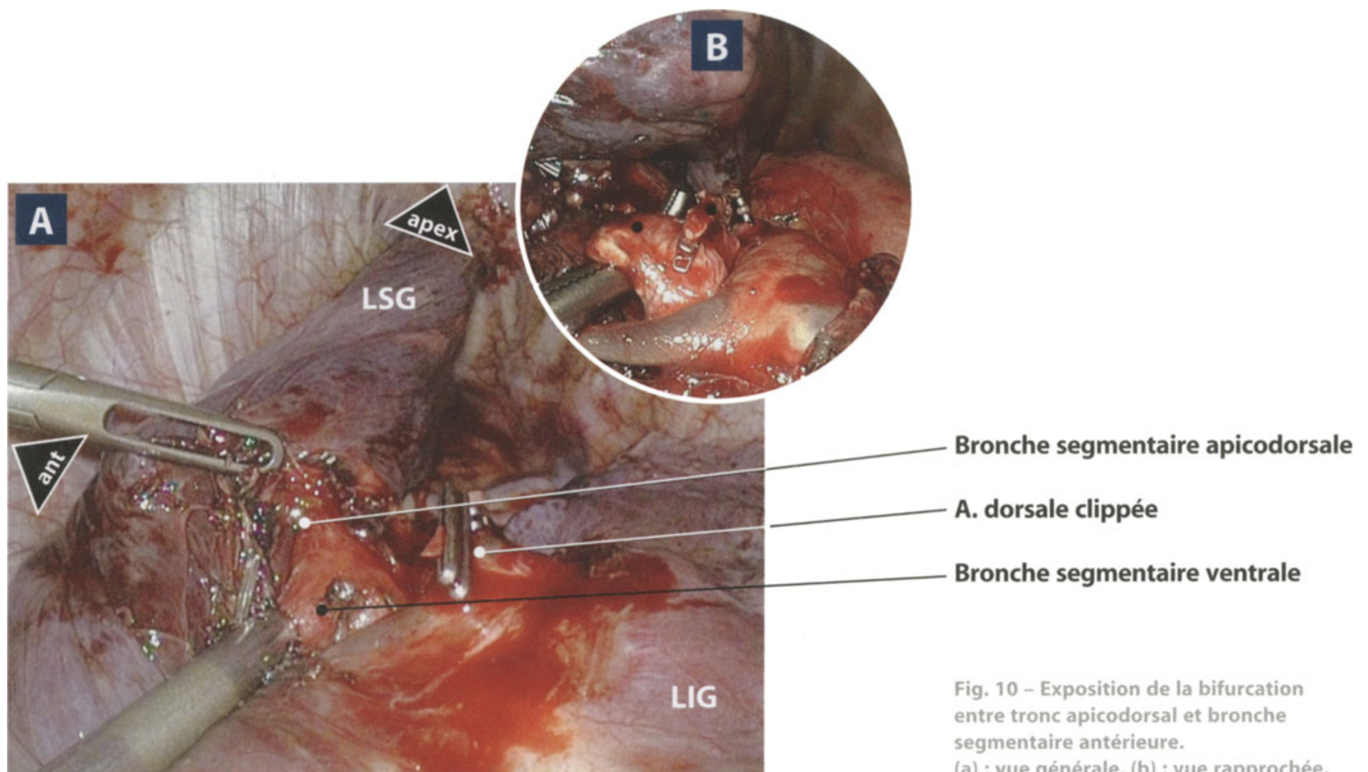


Fig. 10 – Exposition de la bifurcation entre tronc apicodorsal et bronche segmentaire antérieure.
(a) : vue générale, (b) : vue rapprochée.

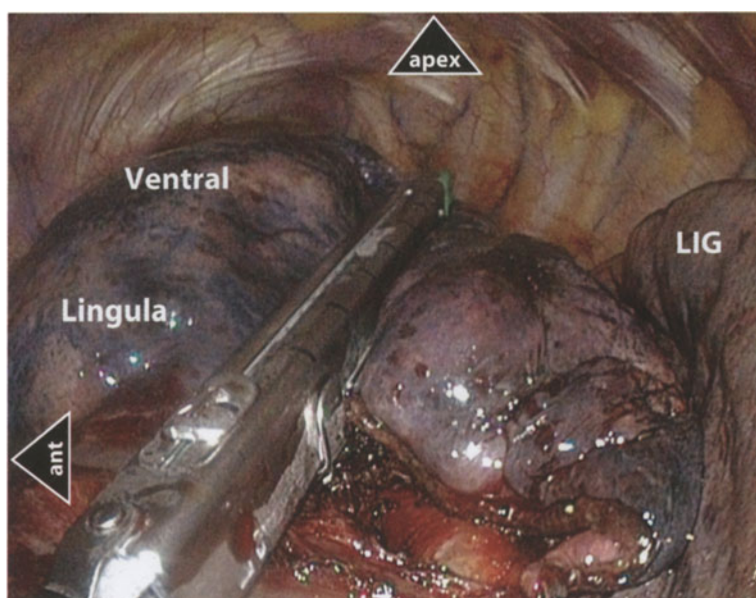


Fig. 11 – Agrafage du parenchyme.

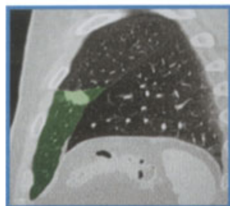
Segmentectomies

Chapitre XII

Lobe supérieur gauche : lingula

Chapitre XII

Lobe supérieur gauche : lingula



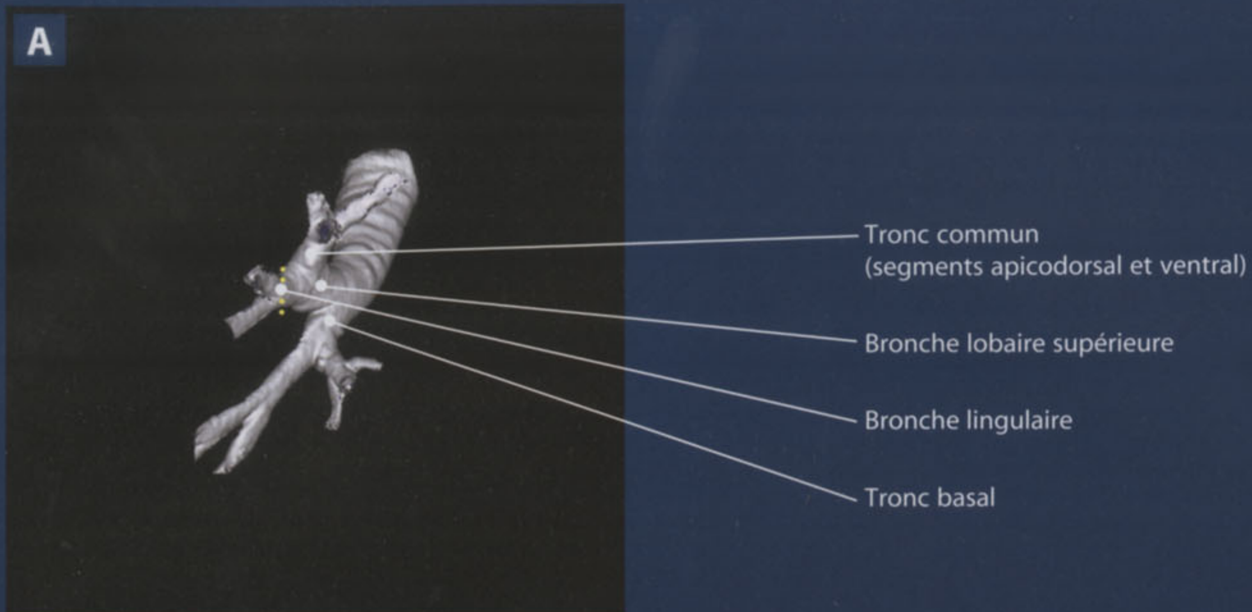
Bien qu'une lingulectomie (segments S4 et S5) soit l'équivalent d'une lobectomie moyenne en termes d'anatomie et de fonction pulmonaire, elle est plus délicate car les rapports anatomiques sont moins constants que du côté droit.

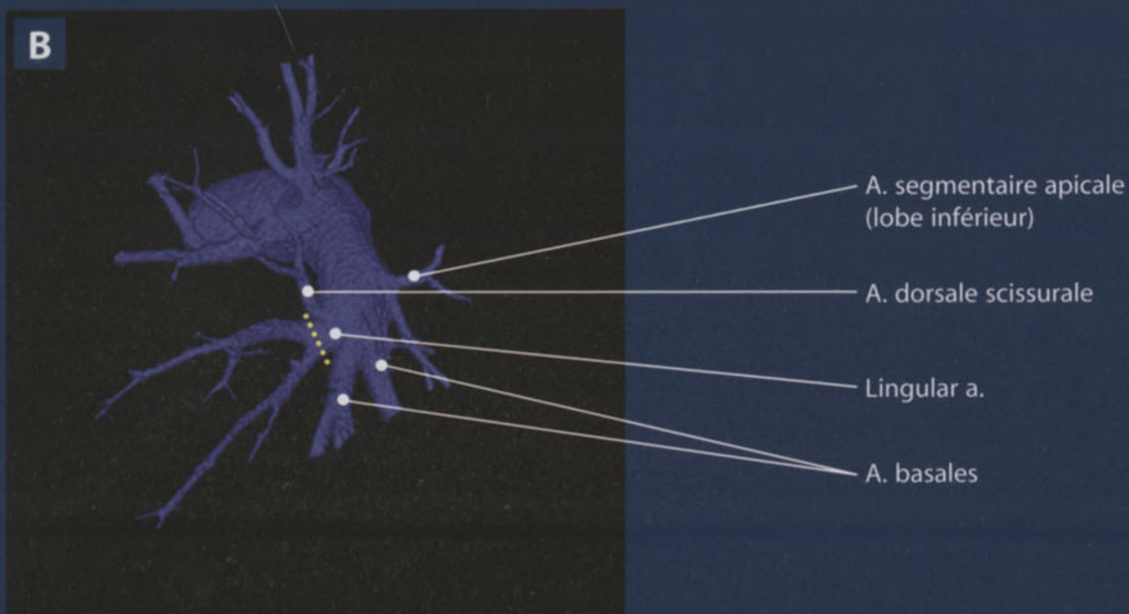
Rapports anatomiques (Fig. 1)

- **Bronches :** la bronche lingulaire a son origine à la bifurcation de la bronche lobaire supérieure et a un trajet court avant son entrée dans le parenchyme.

- **Artères :** la lingula est vascularisée par l'artère lingulaire qui est la branche la plus antérieure des artères segmentaires postérieures. Elle prend son origine de la face antérieure de l'artère pulmonaire dans la scissure et se divise en deux branches. Dans certains cas, il existe une artère lingulaire accessoire, parfois volumineuse, issue de l'artère médiastinale

- **Veines :** la veine lingulaire est la branche la plus basse de la veine pulmonaire supérieure. Elle est facilement identifiable quand la veine pulmonaire n'a que trois branches (apicodorsale, ventrale et lingulaire). Mais lorsque la veine est multiramifiée, il est préférable de ne sectionner que sa branche la plus inférieure. Ce n'est que lorsque la lingula sera mobilisée, grâce à la section des artères segmentaires, que les autres éventuelles veines de drainage apparaîtront plus clairement.





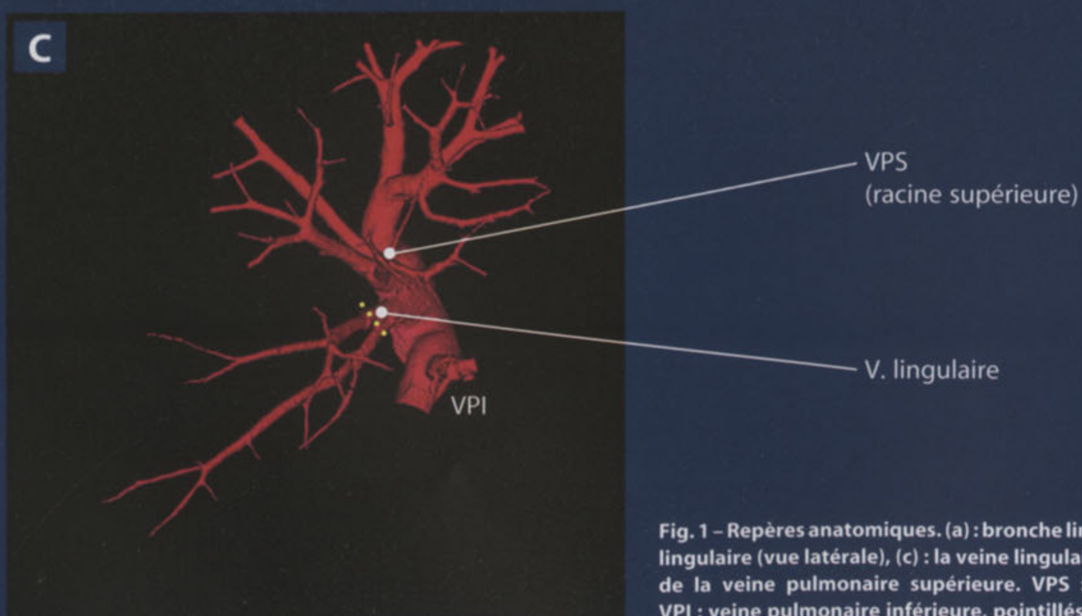


Fig. 1 – Repères anatomiques. (a) : bronche lingulaire (vue latérale), (b) : artère lingulaire (vue latérale), (c) : la veine lingulaire est la racine la plus inférieure de la veine pulmonaire supérieure. VPS : veine pulmonaire supérieure, VPI : veine pulmonaire inférieure, pointillés : niveau de section.

Technique

1. Scissure et artères

La partie antérieure de la scissure est ouverte de la périphérie vers le hile. La portion périphérique est habituellement fine et l'ouverture peut être initiée par un ciseau ultrasonique ou par thermofusion. Quand la scissure est épaisse et/ou longue, il faut avoir recours à un agrafage, mais toujours en surveillant qu'on ne mord pas sur l'artère lingulaire **(Fig. 2)** (voir page 73).



La partie interne de la scissure ne doit jamais être agrafée tant que l'artère lingulaire n'a pas été identifiée.

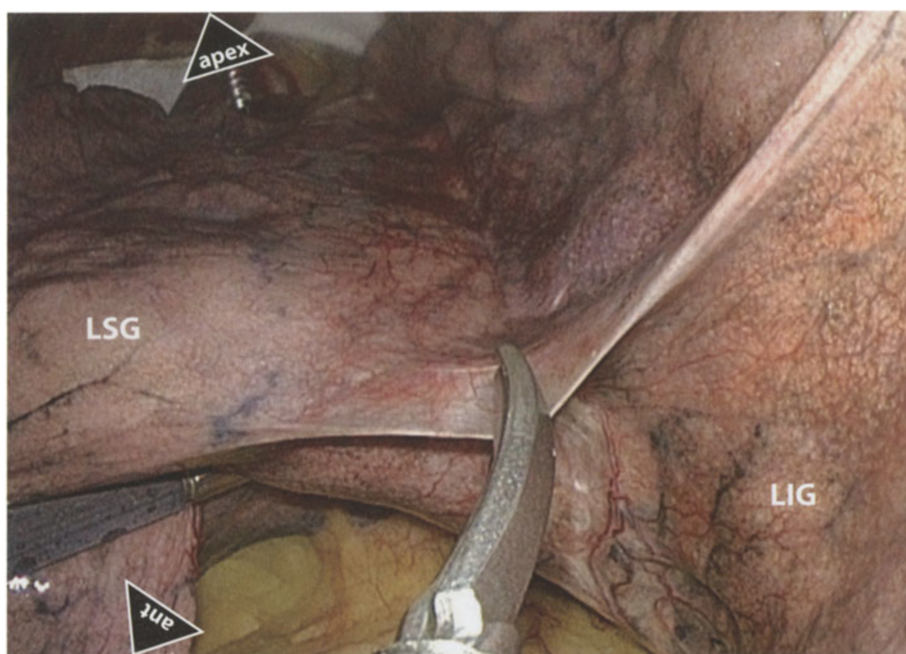
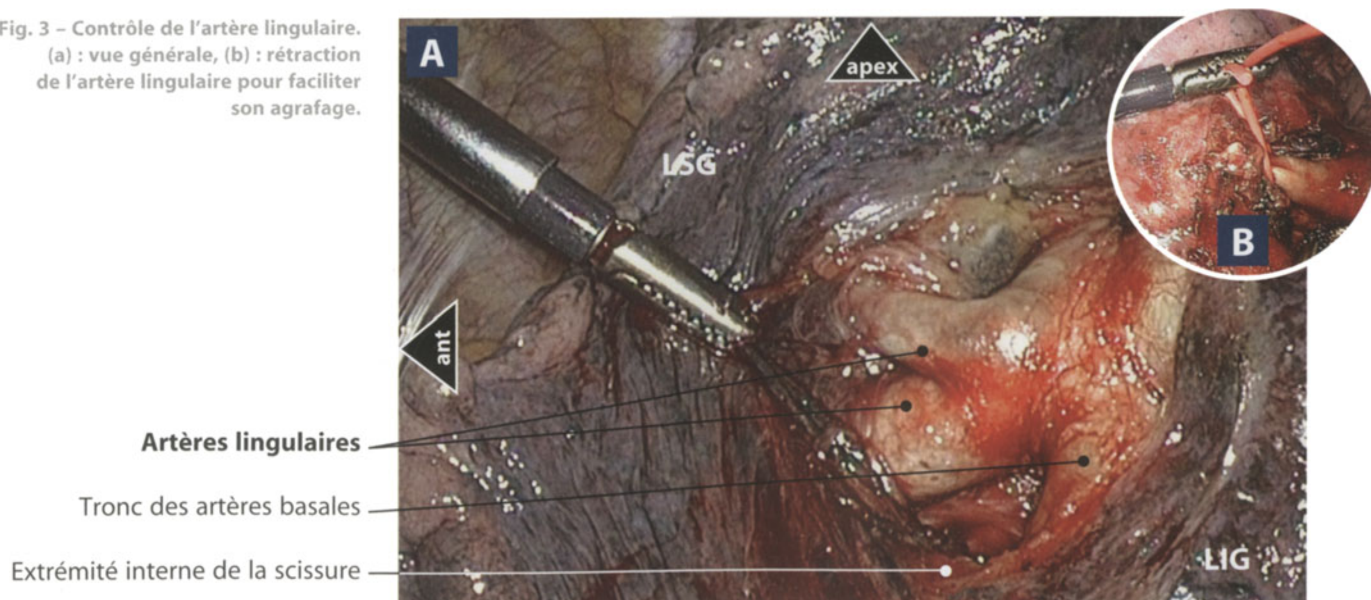


Fig. 2 – Ouverture de la portion antérieure de la scissure (la compresse blanche à l'apex est un nettoyeur d'optique [EndoClear™]).

On aborde ensuite la face antérieure de l'artère pulmonaire et sa gaine est ouverte. L'artère lingulaire (son tronc ou ses deux branches de division) est clippée ou agrafée, en fonction de son diamètre (**Fig. 3**).

Fig. 3 – Contrôle de l'artère lingulaire. (a) : vue générale, (b) : rétraction de l'artère lingulaire pour faciliter son agrafage.



2. Bronche

La section de l'artère lingulaire permet l'identification de l'origine de la bronche lobaire supérieure et de la bronche lingulaire qui est sa branche la plus antérieure. Cette dernière est disséquée, en prenant garde à l'artère du segment ventral qui est juste derrière la bronche (**Fig. 4a**).
La bronche lingulaire a un trajet très court et l'espace péribronchique est étroit. Un guide est donc utile pour faire passer l'agrafeuse en sécurité (**Fig. 4b**).



En cas de bronche lingulaire particulièrement courte et difficile à agrafer, il est possible de la sectionner au bistouri et de la suturer, si l'on maîtrise les techniques de suture endoscopique.

A
apex
LSG
LIG
ant

Bronche apicodorsale
A. segmentaire ventrale
Bronche lingulaire
V. segmentaire ventrale

B
apex
LSG
LIG
ant

Fig. 4 – Contrôle de la bronche lingulaire.
(a) : dissection et rétraction
de la bronche lingulaire,
(b) : utilisation d'un guide pour l'agrafeuse.

3. Veine

La branche la plus basse de la veine pulmonaire supérieure est contrôlée par clip ou par thermofusion. Il peut être difficile d'affirmer que la branche veineuse adjacente draine la lingula. En cas de doute, cette branche est respectée et ne sera clippée qu'après mobilisation complète de la lingula et après avoir initié l'ouverture du plan intersegmentaire (**Fig. 5 et 6**).

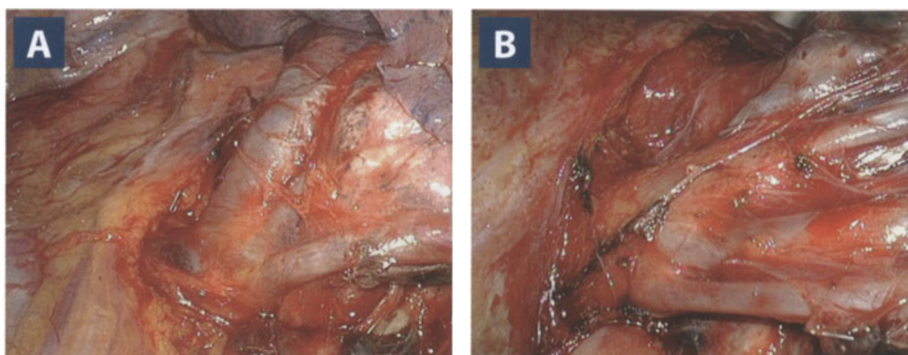


Fig. 5 – Drainage veineux de la lingula. (a) : aspect habituel avec une veine lingulaire indépendante, (b) : veines multiples (seule la branche la plus basse est contrôlée).

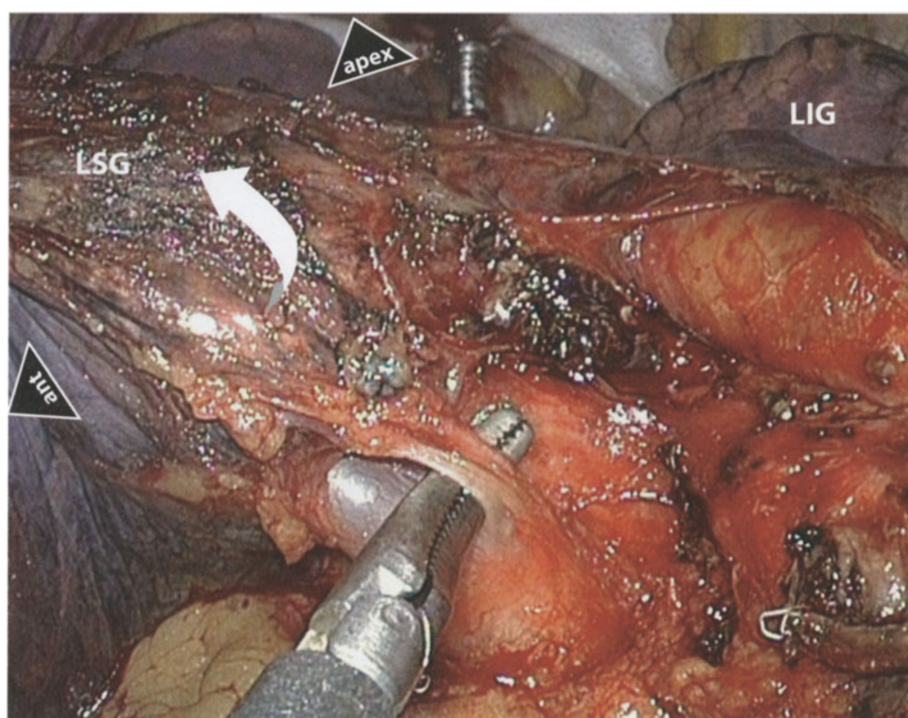


Fig. 6 – Dissection de la veine lingulaire.

4. Section du parenchyme

Un clamp est appliqué sur le parenchyme, le poumon est reventilé pour identifier le plan intersegmentaire et le parenchyme est agrafé avec des agrafes de 4,8 mm. Il est aussi possible de ne ventiler que la lingula en

reventilant d'abord l'ensemble du poumon, puis en agrafant la bronche lingulaire et en affaissant ensuite le poumon gauche (**Fig. 7**). Le moignon bronchique d'aval doit parfois être tenu à distance pour qu'il ne soit pas pris dans les mors de l'agrafeuse. La pièce de lingulectomie est ensuite extraite selon la technique habituelle (**Fig. 8**).

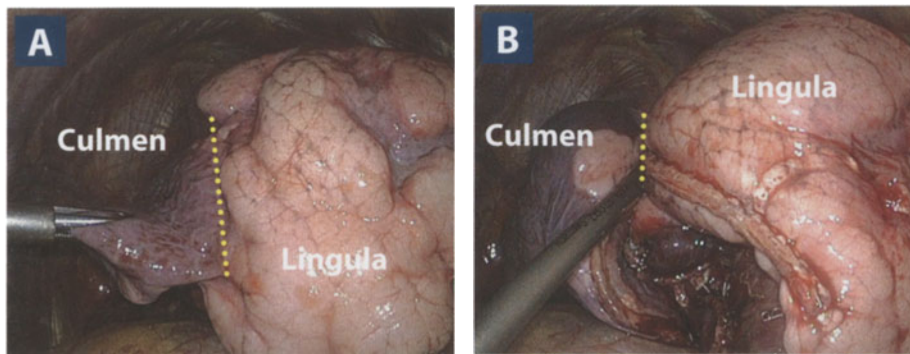


Fig. 7 – Détermination du plan intersegmentaire après reventilation sélective de la lingula.

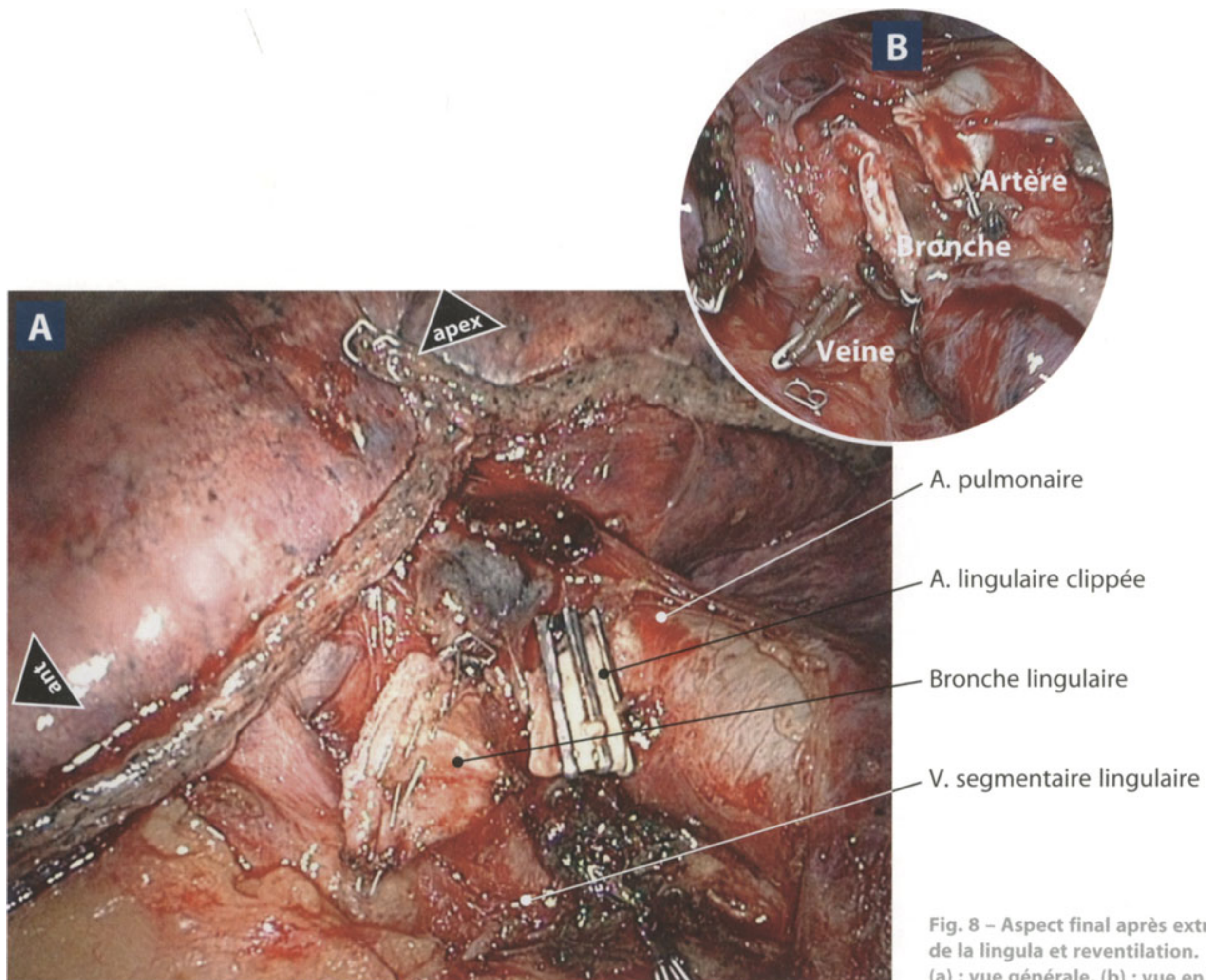


Fig. 8 – Aspect final après extraction de la lingula et reventilation. (a) : vue générale, (b) : vue en gros plan.

WS : La vidéo de cette technique est consultable sur WeBSurg à l'adresse suivante : http://www.websurg.com/ref/doi-vd01en2266.htm

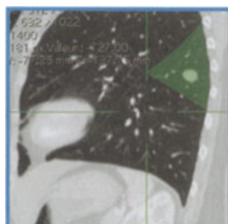
Segmentectomies

Chapitre XIII

Lobe inférieur gauche : segment apical

Segmentectomies

Chapitre XIII Lobe inférieur gauche : segment apical



La résection du segment apical (S6), dit « de Nelson », du lobe inférieur gauche est plus ou moins identique à la résection du segment apical inférieur droit, mais souvent plus simple car l'artère est identifiée plus rapidement dans la scissure.

Repères anatomiques (Fig. 1)

- **Bronche :** la bronche segmentaire apicale est la première branche qui naît de la bronche lobaire inférieure. Elle naît de son versant postérolatéral et est située en arrière de l'artère segmentaire correspondante.

- **Artères :** le segment apical est vascularisé par une seule artère qui naît de la face postérieure de l'artère pulmonaire dans sa portion scissurale. Elle court en avant de la bronche. Dans de rares cas, cette artère est double. Elle fournit parfois une branche au lobe supérieur.

- **Veine :** le segment apical est drainé par la branche la plus haute de la veine pulmonaire inférieure. Son identification nécessite de disséquer et d'exposer l'ensemble de la veine pulmonaire inférieure.

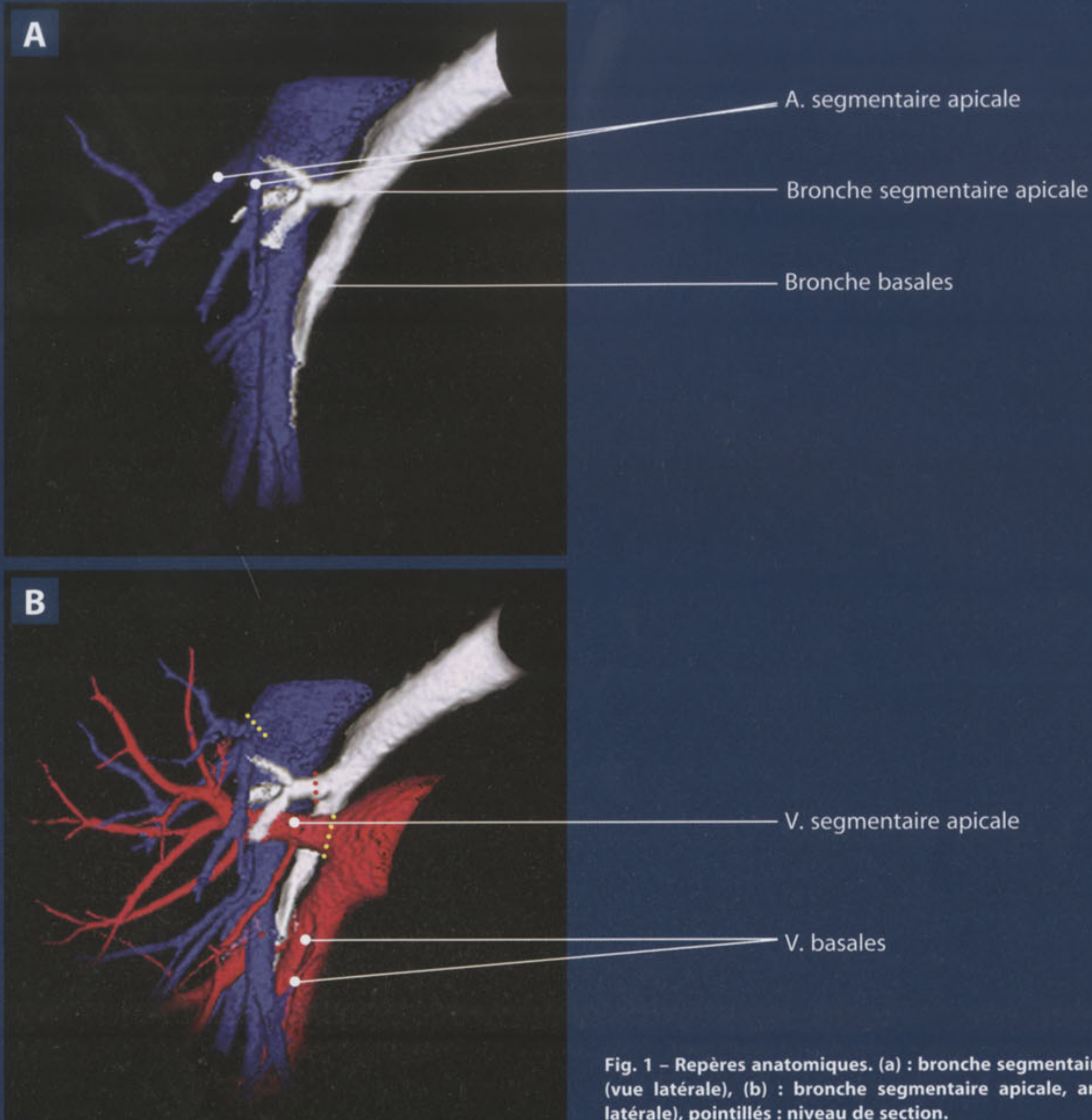


Fig. 1 – Repères anatomiques. (a) : bronche segmentaire apicale et artères (vue latérale), (b) : bronche segmentaire apicale, artère et veine (vue latérale), pointillés : niveau de section.

Technique

1. Scissure et artère

Cette étape est semblable à l'ouverture de la scissure au cours d'une lobectomie inférieure (voir page 92). Si le poumon est correctement affaissé, la scissure est abordée sans l'aide d'écarteurs. L'artère pulmonaire est découverte plus ou moins facilement selon le caractère plus ou moins fermé de la scissure (**Fig. 2**).

Conseil

Il n'est pas utile de disséquer l'ensemble du carrefour artériel. Seule sa face postérieure doit être clairement exposée.

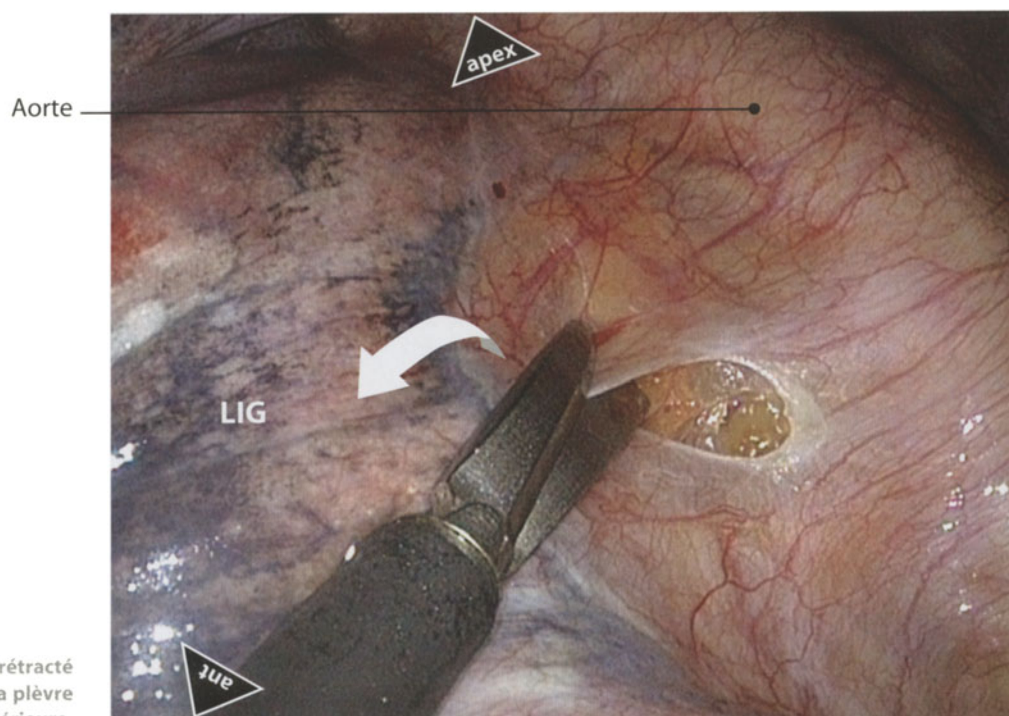


Fig. 2 – Le lobe inférieur est rétracté en avant pour exposer la plèvre médiastinale postérieure.

La partie postérieure de la scissure est ouverte en passant un dissecteur de la face postérieure de l'artère pulmonaire vers le médiastin postérieur. Ce geste peut nécessiter de rétracter les lobes vers l'avant pour exposer la plèvre médiastinale postérieure. L'utilisation d'une optique béquillable facilite le contrôle de la pointe du dissecteur. La scissure est ensuite agrafée (**Fig. 3**).

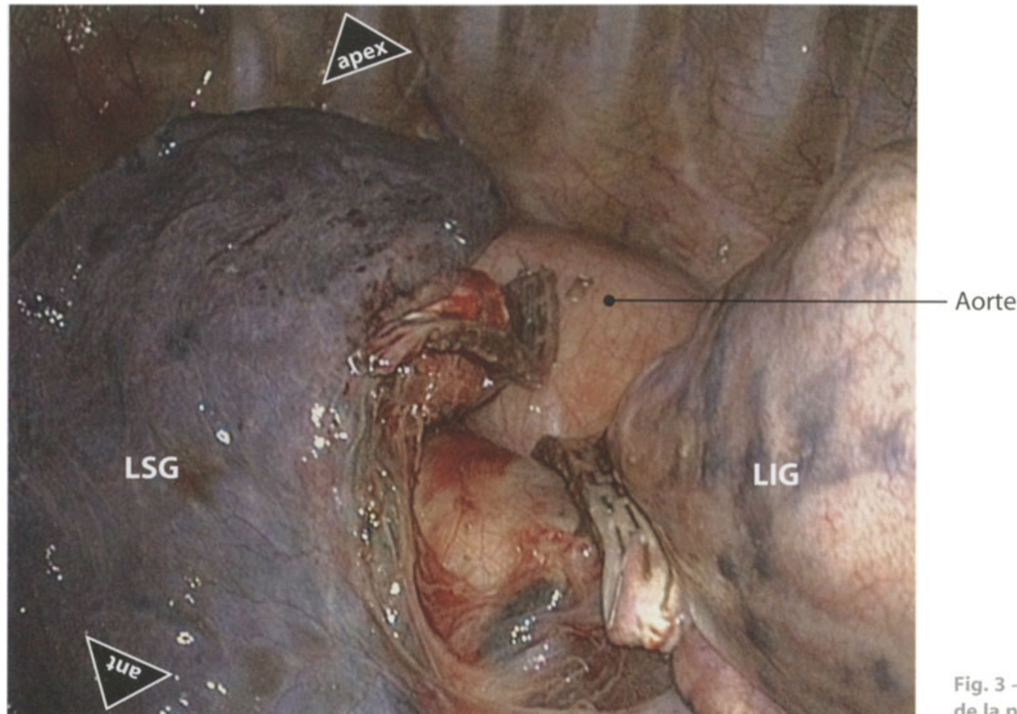


Fig. 3 – Agrafage de la partie postérieure de la scissure.

L'artère segmentaire apicale, qui descend devant la bronche segmentaire, est habituellement unique, parfois double. Elle est disséquée et clippée (**Fig. 4**).

L'artère segmentaire apicale doit être disséquée sur une longueur suffisante pour s'assurer qu'elle ne donne pas une branche accessoire pour le lobe supérieur.



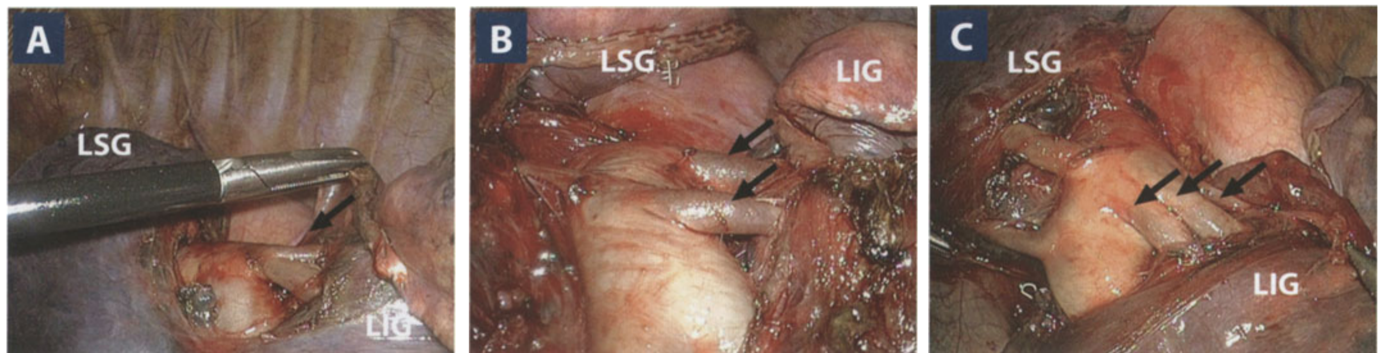


Fig. 4 – L'artère segmentaire apicale (*flèche*) peut être simple (a), double (b), voire triple (c).

2. Bronche

Le contrôle de l'artère segmentaire expose la bronche qui est disséquée puis agrafée, en évitant de mordre sur le tronc des basales. En cas de doute, un test de reventilation peut être utile (**Fig. 5**).

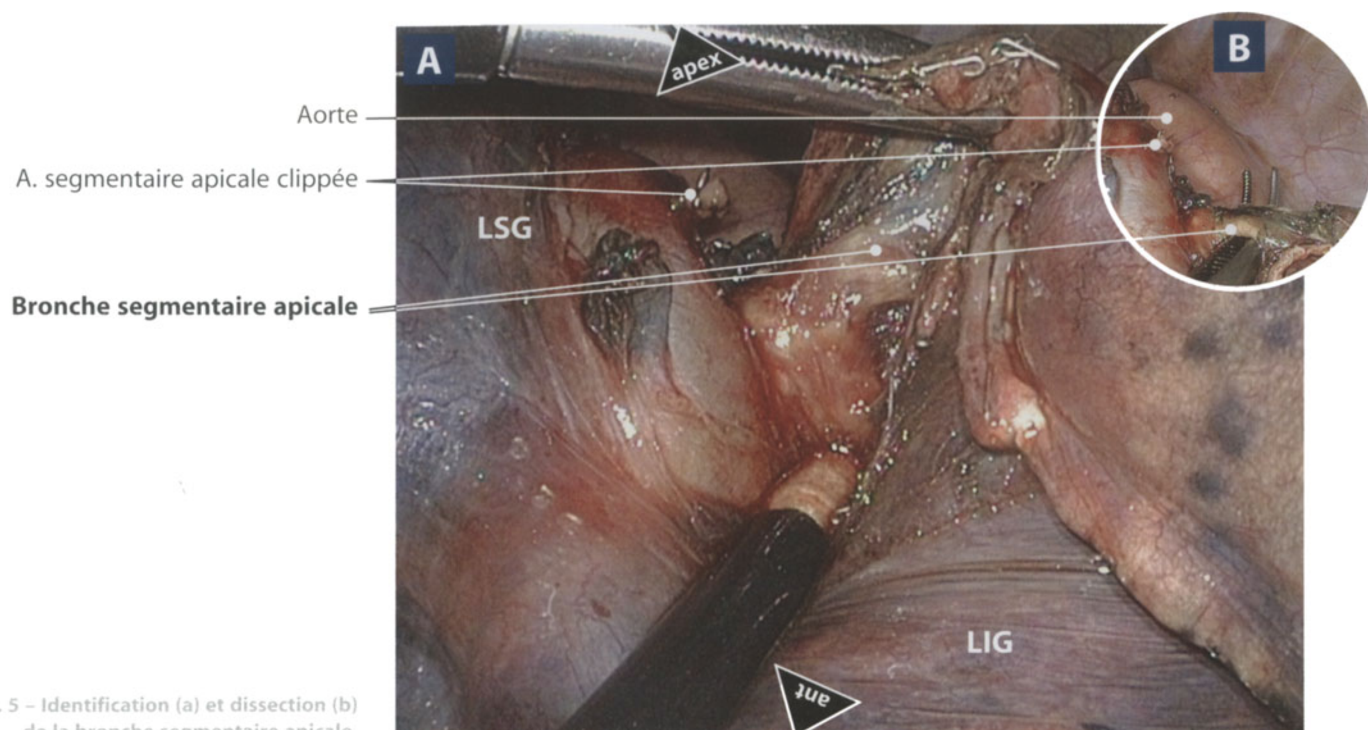


Fig. 5 – Identification (a) et dissection (b) de la bronche segmentaire apicale.

3. Veine

Le ligament triangulaire est libéré par traction sur le lobe inférieur et en s'aidant d'un crochet coagulateur. L'exposition de la veine pulmonaire inférieure est facilitée par la traction sur le lobe et une dissection au tampon mousse (Endopath™) (**Fig. 6**).

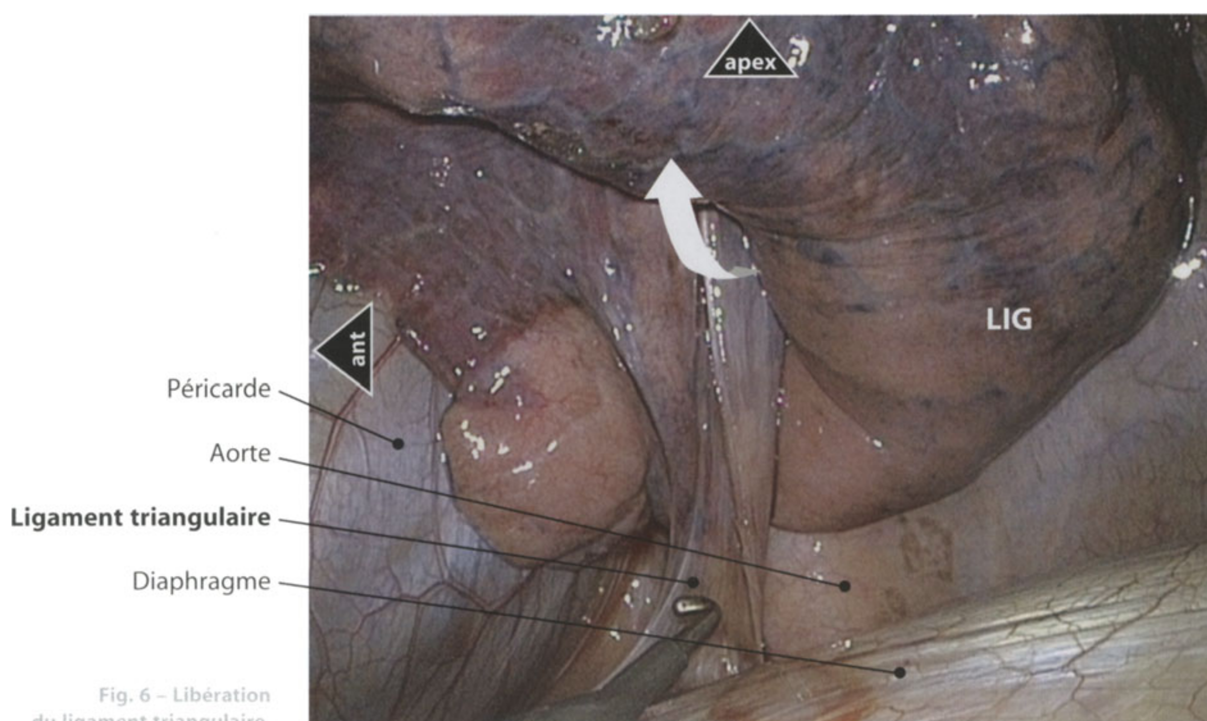


Fig. 6 – Libération du ligament triangulaire.

La veine est débarrassée des tissus graisseux qui parfois l'entourent et la racine supérieure est exposée et contrôlée par clip ou par thermofusion (**Fig. 7**).

Conseil

Si nécessaire, ces deux dernières étapes peuvent être inversées.

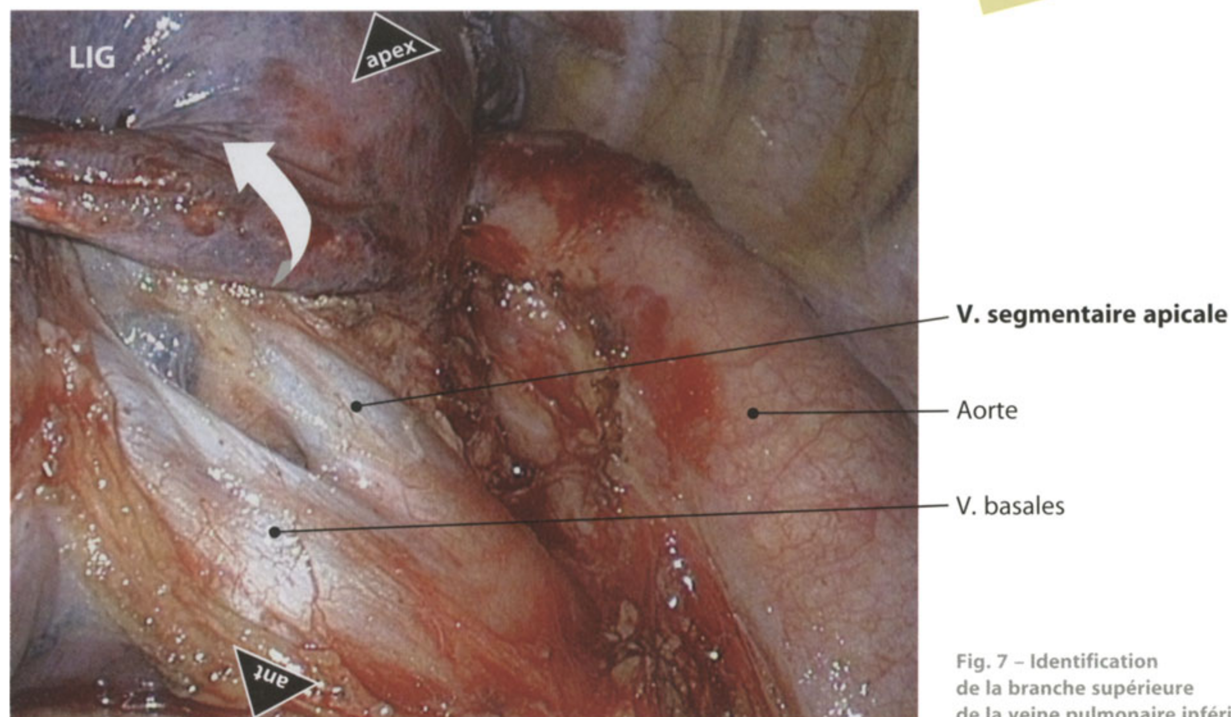


Fig. 7 – Identification de la branche supérieure de la veine pulmonaire inférieure.

4. Section du parenchyme

La section de la veine aide à faire basculer le segment de Nelson vers le haut. Un long clamp est appliqué sur le parenchyme, en s'assurant que le moignon bronchique reste à distance et ne sera pas pris dans les mors de l'agrafeuse. Un test de reventilation facilite l'identification du plan inter-segmentaire. Le parenchyme est comprimé par le clamp pour faciliter l'agrafage (**Fig. 8**).

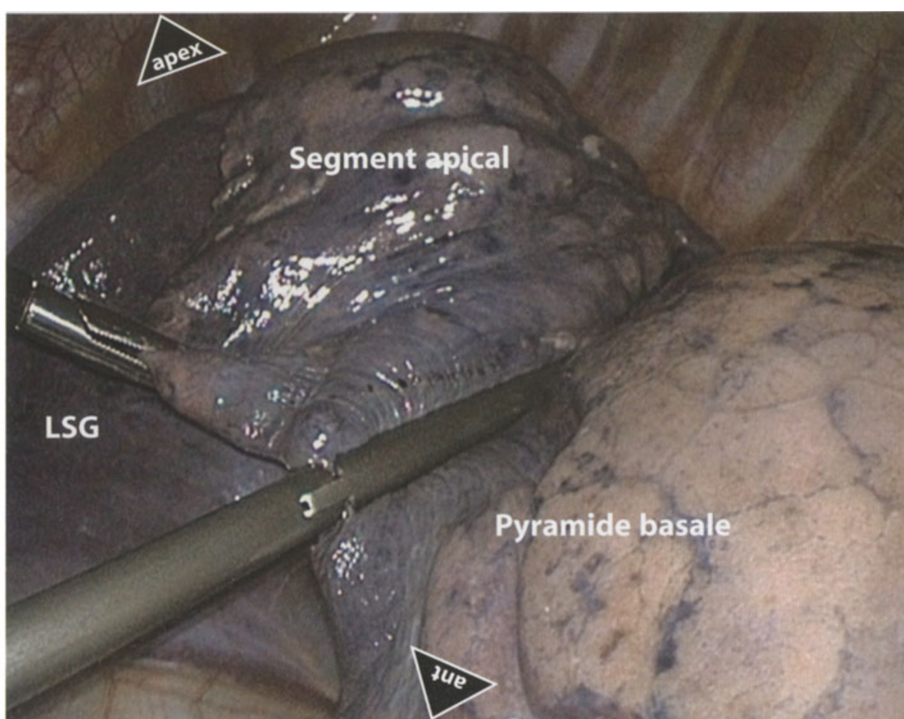


Fig. 8 - La reventilation aide à identifier le plan entre segment apical et pyramide basale.

La pièce de segmentectomie est extraite selon la technique habituelle (un sac de petite taille – diamètre 10 mm – est suffisant) (**Fig. 9**).

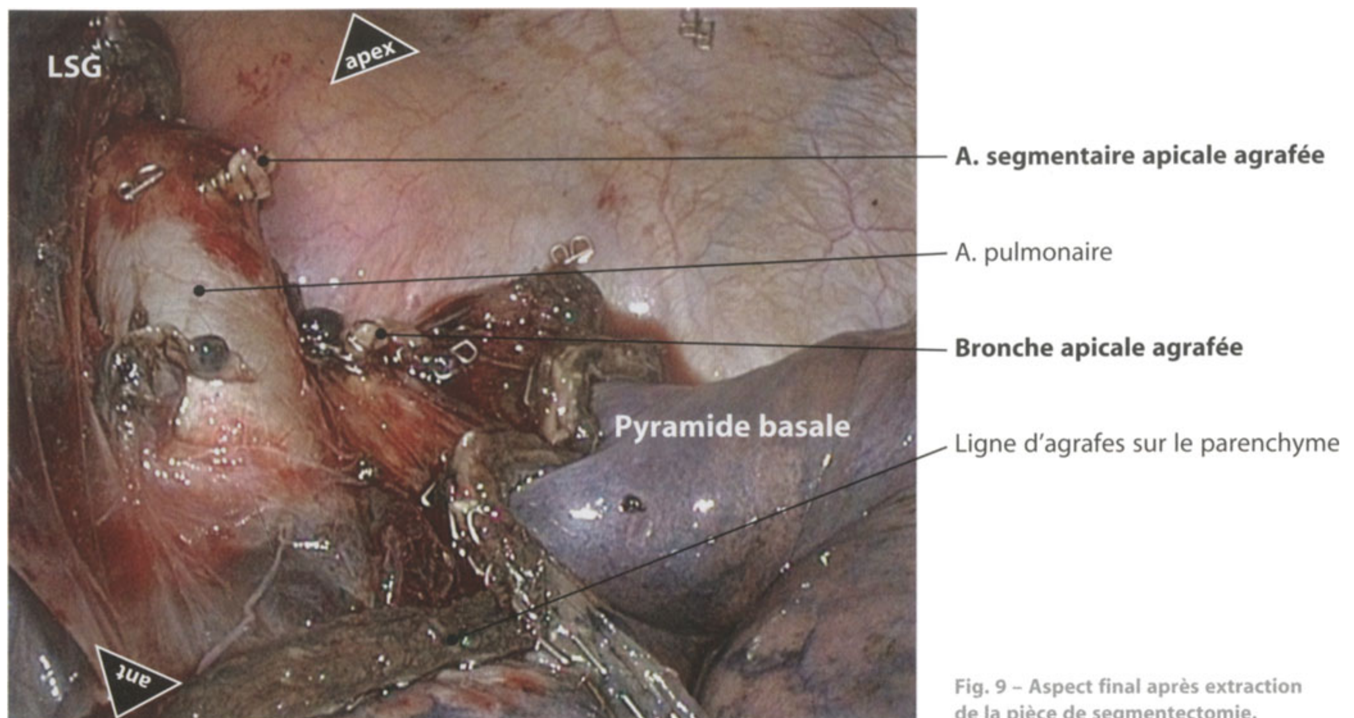


Fig. 9 – Aspect final après extraction de la pièce de segmentectomie.

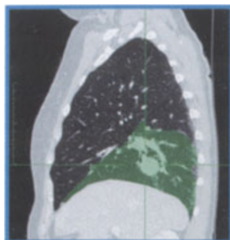
: La vidéo de cette technique est consultable sur WebSurg à l'adresse suivante : http://www.websurg.com/ref/doi-vd01en2921.htm

Chapitre XIV

Lobe inférieur gauche : pyramide basale

Segmentectomies

Chapitre XIV Lobe inférieur gauche : pyramide basale



En plus du segment apical (S6), le lobe inférieur comprend quatre segments qui constituent la pyramide basale : ventral (S7), médial (S8), latéral (S9) et postérieur (S10). Bien que les segments médial et ventral (S7 + 8) et les segments latéral et postérieur (S9 + 10) puissent parfois être individualisés, il est d'usage de faire l'exérèse de toute la pyramide basale. L'intervention est semblable à une lobectomie inférieure gauche. Seule l'identification des veines segmentaires et du plan intersegmentaire peut poser problème.

Repères anatomiques (Fig. 1)

- **Bronche :** l'origine du tronc des bronches basales est située dans la scissure, 1 à 2 cm sous l'origine de la bronche apicale.

- **Artères :** l'artère de la pyramide basale est la terminaison de l'artère pulmonaire, après l'origine de la lingulaire et de l'artère apicale du lobe inférieur (nelsonienne). Elle descend en avant des bronches et se divise habituellement en deux troncs principaux, l'un pour les segments antéromédiaux et l'un pour les segments postérieur et dorsal. Les variations sont cependant nombreuses (voir page 87).

- **Veines :** la pyramide basale est drainée par un tronc veineux large qui est la racine la plus inférieure de la veine pulmonaire inférieure. Comme pour le lobe inférieur droit, ce tronc est parfois remplacé par des branches veineuses multiples.

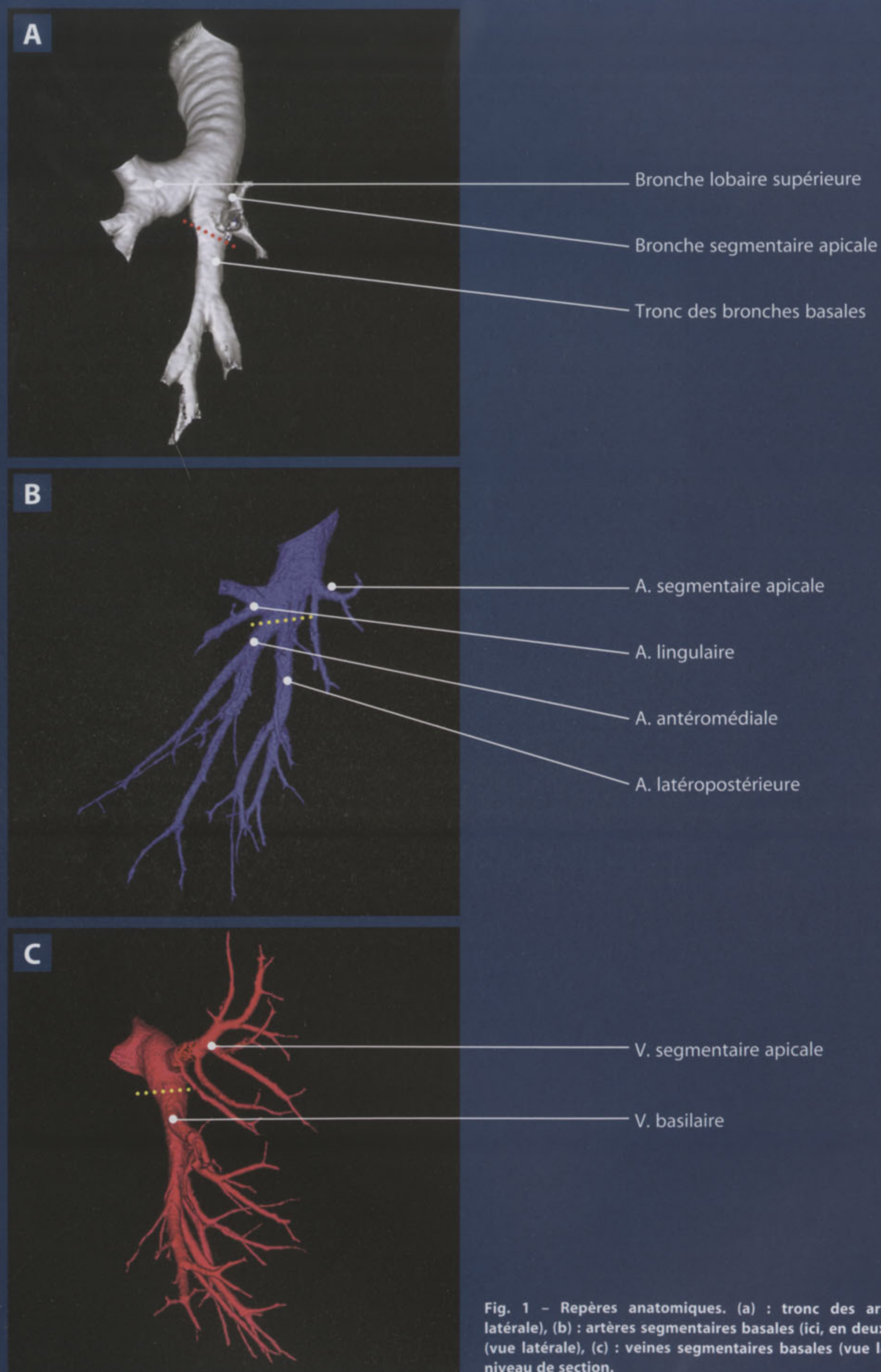


Fig. 1 – Repères anatomiques. (a) : tronc des artères basales (vue latérale), (b) : artères segmentaires basales (ici, en deux troncs principaux) (vue latérale), (c) : veines segmentaires basales (vue latérale). Pointillés : niveau de section.

Technique

1. Scissure et artères

La dissection débute comme pour une lobectomie inférieure (voir page 88) (**Fig. 2**).



En cas de scissure longue et fermée, il est préférable de commencer par l'ouverture de la partie antérieure de la scissure, ce qui facilite l'exposition et la mobilisation des artères.

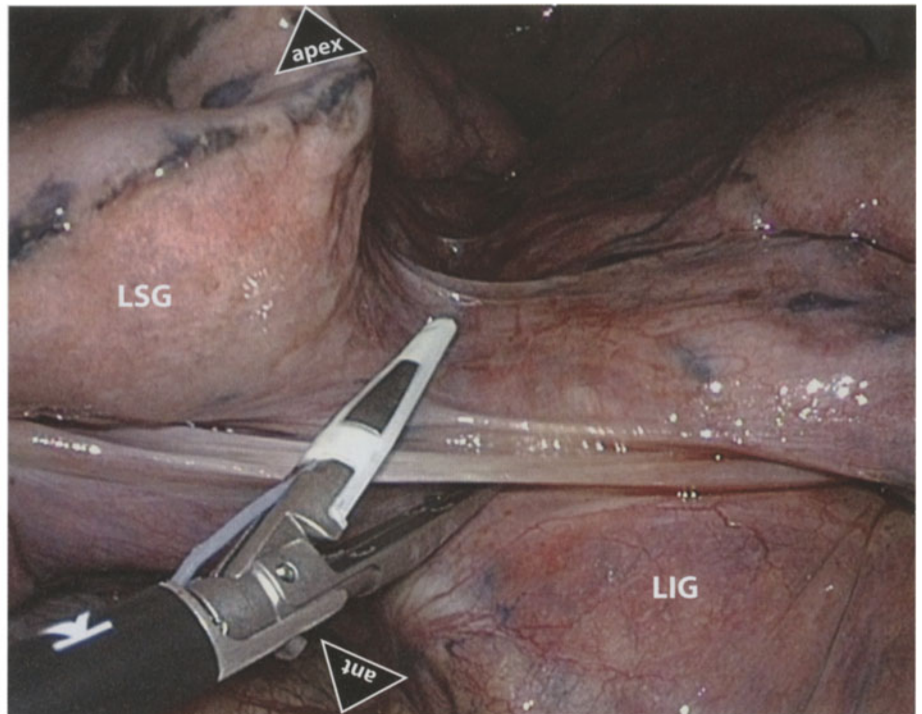


Fig. 2 – Ouverture de la partie antérieure de la scissure par thermofusion.

Une fois la partie antérieure de la scissure partiellement ouverte, il devient plus aisé d'exposer la plèvre médiastinale entre les deux veines pulmonaires. La plèvre est ouverte par électrocoagulation et un dissecteur peut être passé de la périphérie vers l'artère pulmonaire, permettant de terminer l'agrafage de la scissure.

On peut alors exposer l'artère pulmonaire dont la gaine est ouverte. Le tronc des artères basales, ou ses branches de division, est disséqué. Il n'est pas nécessaire de faire le tour de l'artère du segment apical, mais son origine doit au minimum être vue avant tout agrafage.
Il n'est pas utile d'ouvrir la partie postérieure de la scissure (**Fig. 3**).

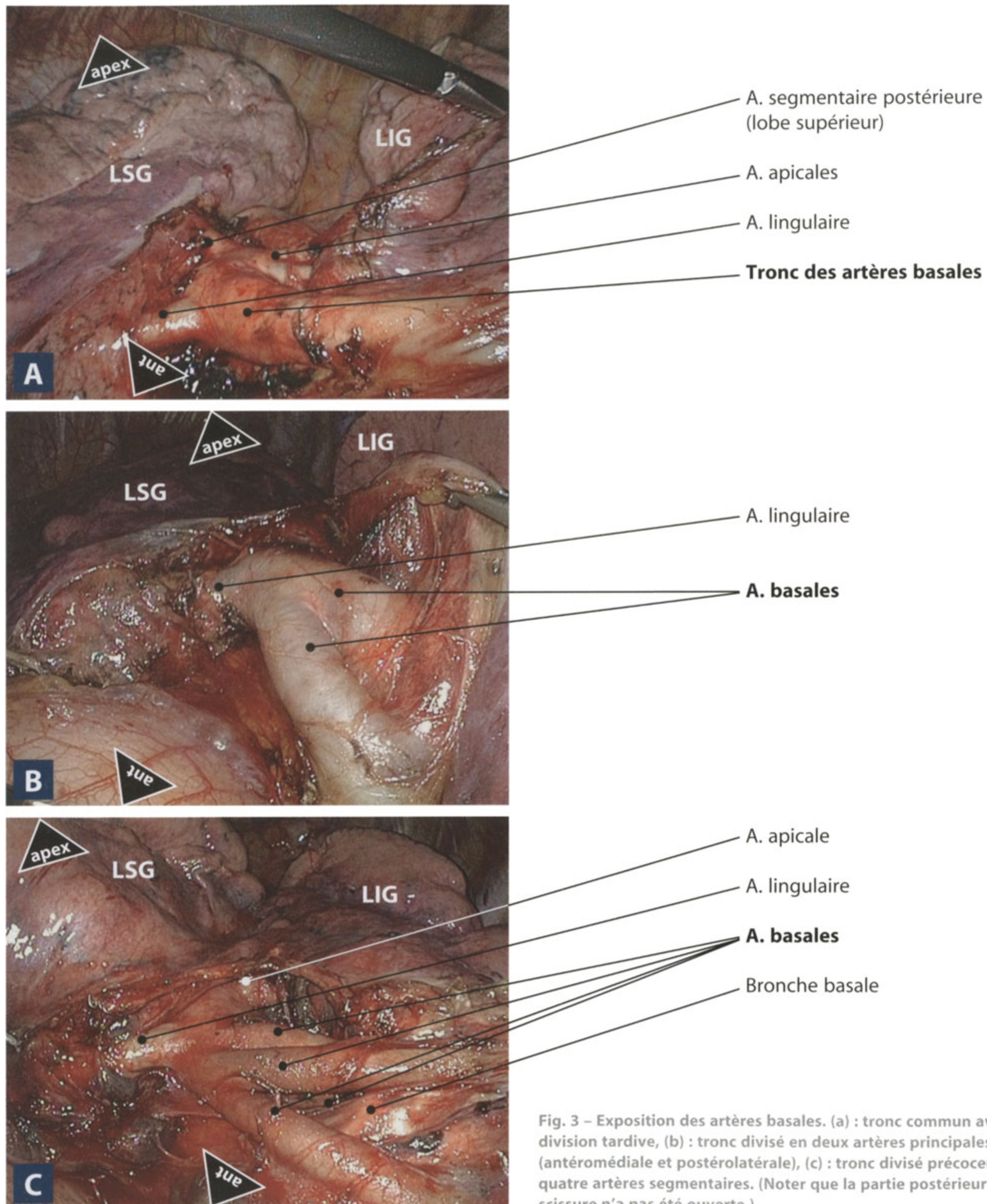


Fig. 3 – Exposition des artères basales. (a) : tronc commun avec division tardive, (b) : tronc divisé en deux artères principales (antéromédiale et postérolatérale), (c) : tronc divisé précocement en quatre artères segmentaires. (Noter que la partie postérieure de la scissure n'a pas été ouverte.)

2. Bronche

La section des artères donne accès au tronc des bronches basales, qui est nettoyé des tissus péribronchiques puis agrafé, en prenant garde de ne pas « mordre » sur l'origine de la bronche apicale. En cas de doute, un test de reventilation peut être utile (**Fig. 4**).

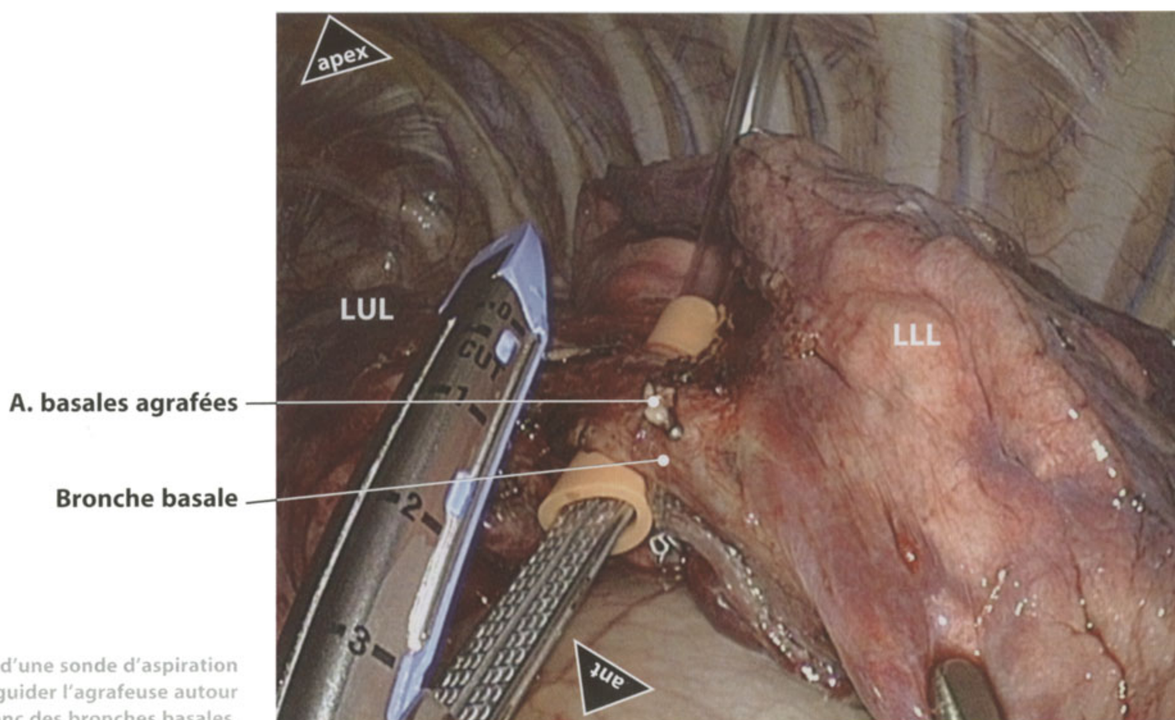


Fig. 4 – Utilisation d'une sonde d'aspiration 16-Fr pour guider l'agrafeuse autour du tronc des bronches basales.

3. Veine

Le ligament triangulaire est libéré par traction sur le lobe inférieur et en s'aidant d'un crochet coagulateur. L'exposition de la veine pulmonaire inférieure est facilitée par la traction sur le lobe et une dissection au tampon mousse. La veine est débarrassée des tissus graisseux qui parfois l'entourent et la racine inférieure est exposée. Il est primordial de voir parfaitement la veine segmentaire apicale qui est parfois fine et fragile (**Fig. 5 et 6**).

Dans certains cas, il est plus facile de contrôler la veine avant la bronche.



Fig. 5 – Contrôle de la veine de la pyramide basale.
(a) : libération du ligament triangulaire, (b) : contrôle des veines basales après agrafage de la bronche et de l'artère, (c) : contrôle des veines basales avant agrafage de la bronche. Noter que la veine segmentaire apicale est juste en arrière de la bronche et donc exposée.

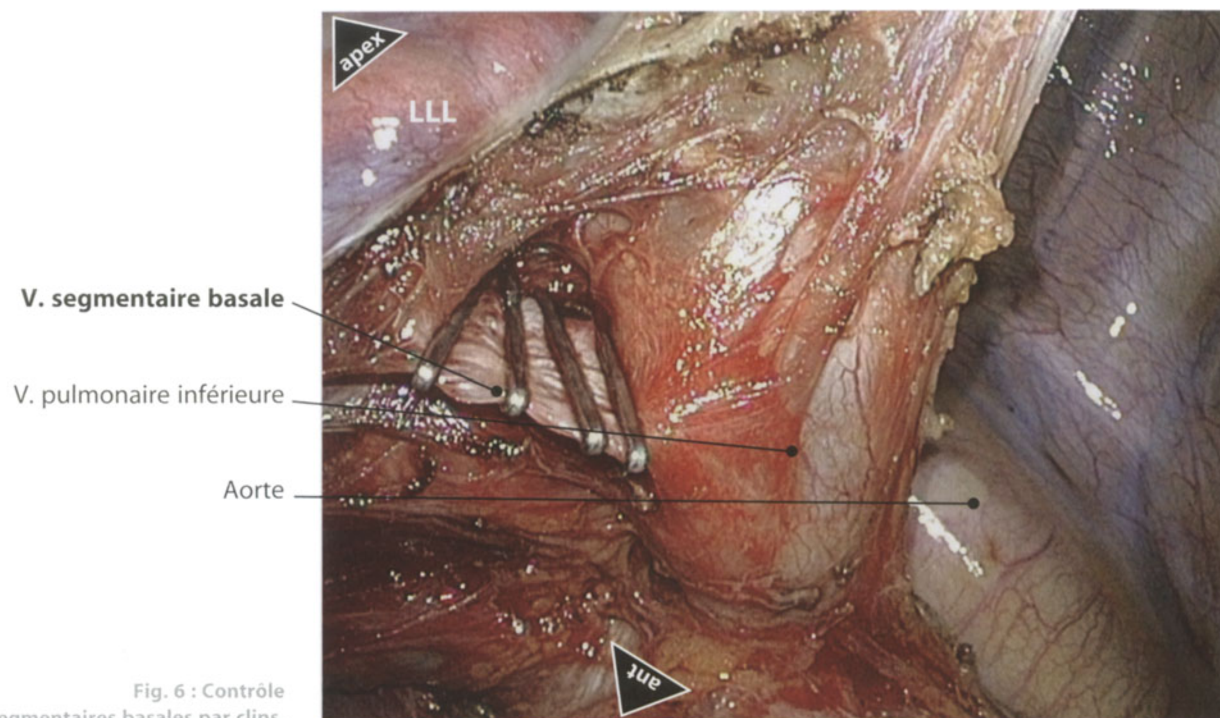


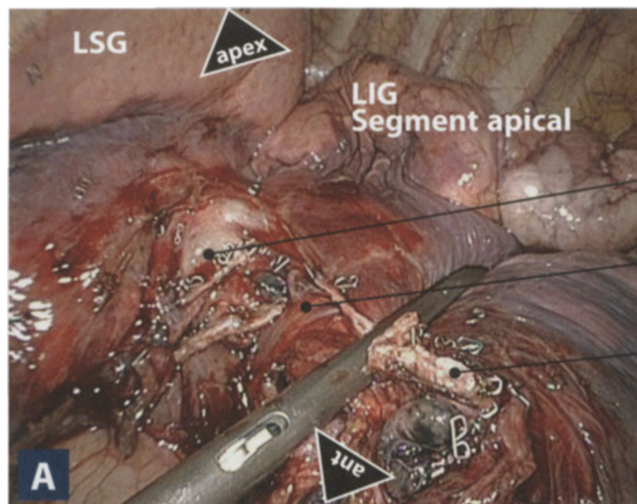
Fig. 6 : Contrôle des veines segmentaires basales par clips.

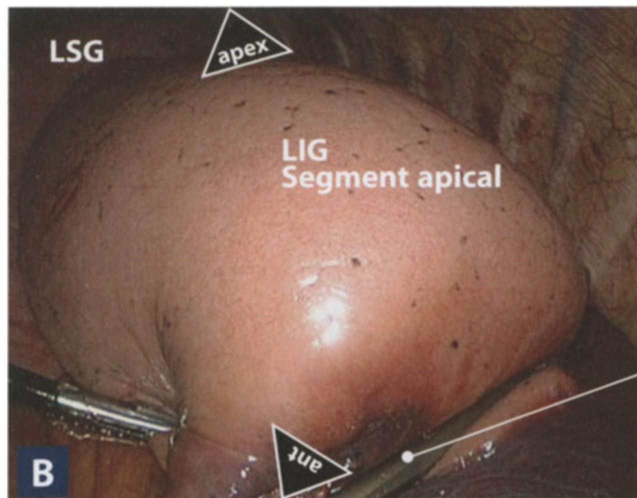
4. Section du parenchyme

Un long clamp est appliqué sur le parenchyme. Un test de reventilation aide à identifier le plan intersegmentaire. Le parenchyme est comprimé pour faciliter l'application de l'agrafeuse (**Fig. 7**).
La pièce de pyramidectomie est extraite selon la technique habituelle.

Pendant l'agrafage, il est important de veiller à ce que le moignon bronchique soit maintenu à distance (Fig. 7).







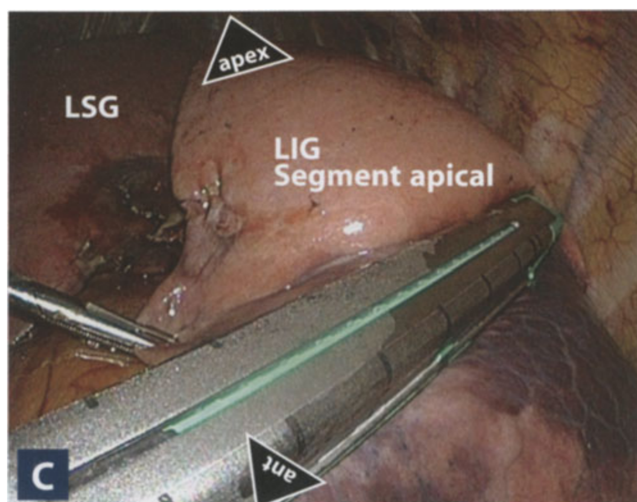


Fig. 7 – Section du plan intersegmentaire.
(a) : compression du plan intersegmentaire avant agrafage.
Noter la petite taille de la veine apicale qui doit être préservée pendant l'agrafage, (b) : test de reventilation après clampage du parenchyme, (c) : agrafage.

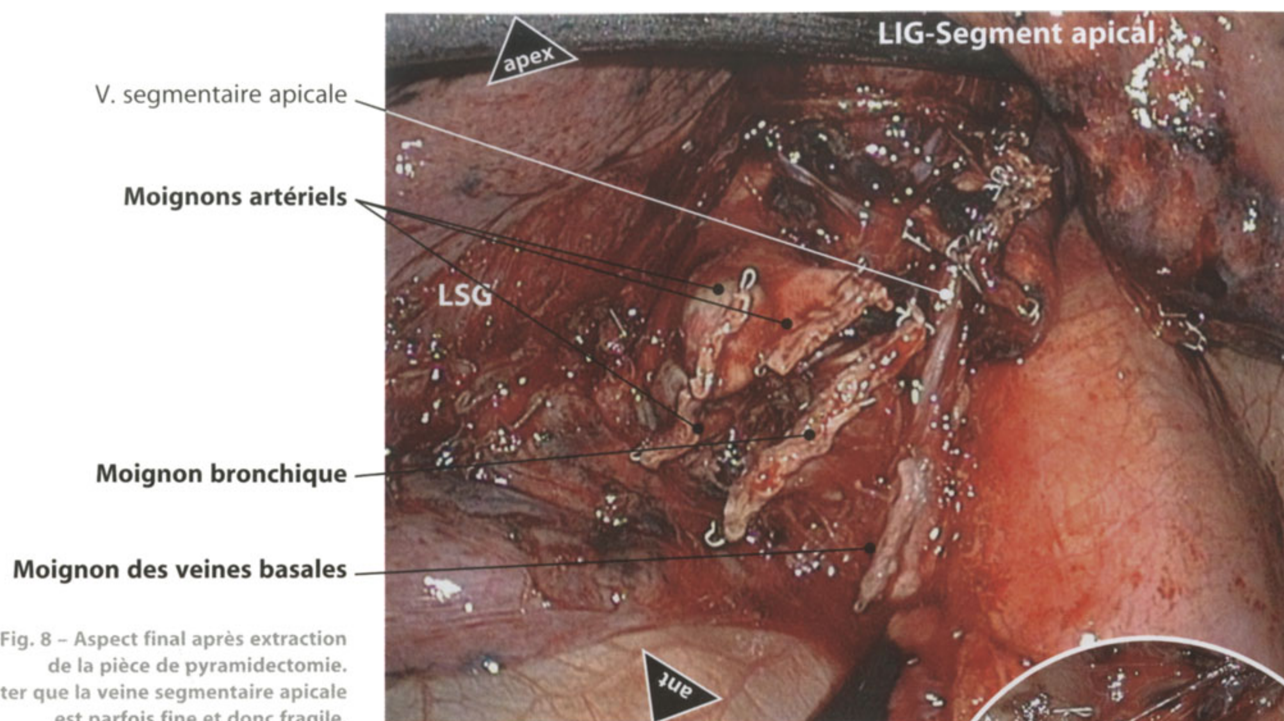
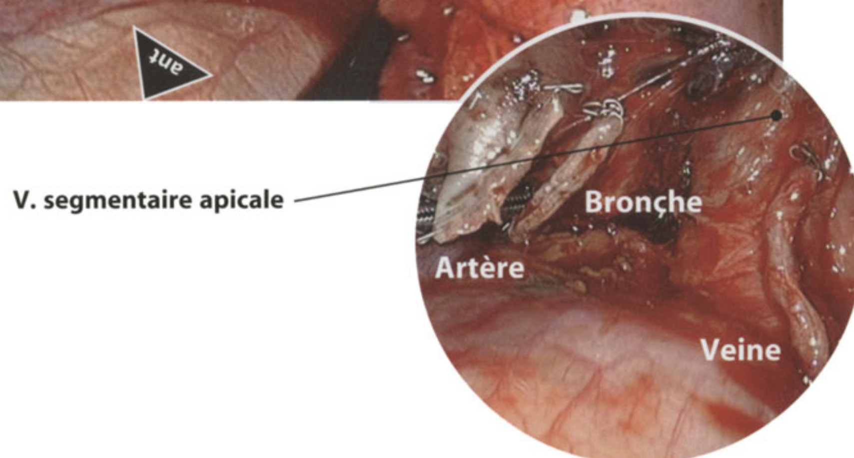


Fig. 8 – Aspect final après extraction de la pièce de pyramidectomie. Noter que la veine segmentaire apicale est parfois fine et donc fragile.



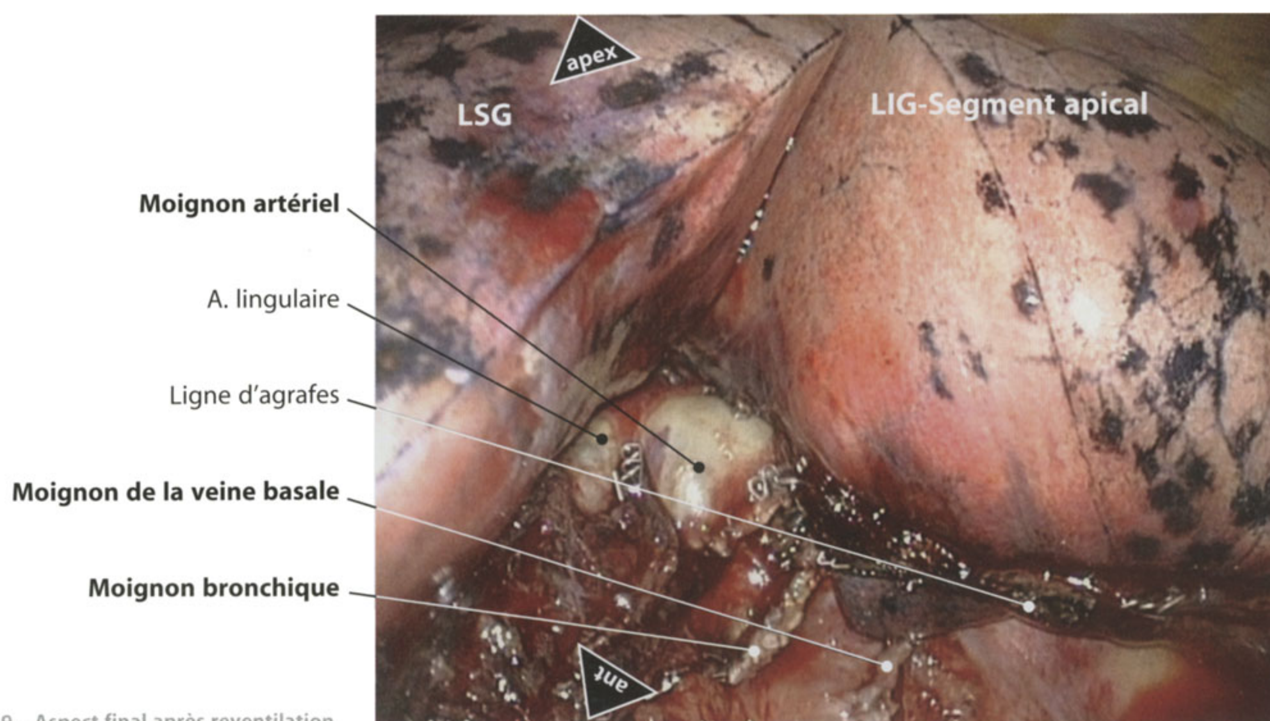


Fig. 9 – Aspect final après reventilation.